Defence R&D Canada
R & D pour la défense Canada

DEFENCE R&D DÉFENSE

Scientific Excellence for Canada's Defence

Annual Report 2000-2001

Table of Contents

Message from the CEO 1

1 **Agency Overview** 3

2 **Highlights of Service Delivery to the Canadian Forces** 5
Navy 6
Army 7
Airforce 8
Joint 9

3 **National Collaborations** 12
Intergovernmental Alliances 13
Collaborations with Industry and Universities 13

4 **International Collaborations** 15
The Technical Cooperation Program 16
NATO 17
Other International Collaborations 17

5 **Performance Review** 19
Business Line 1:
R&D for the Canadian Forces and DND 20
Business Line 2:
Strategic S&T Policy and Advice to the CF and DND 28
Business Line 3:
S&T with National Security Partners 30
Business Line 4:
Corporate Management 34

6 **Human Resources** 38
Staffing Trends 40

7 **Excellence in Science** 41
Scientific Indicators 42
Peer Reviews 45

8 **Financial Statements** 47
Resource Summary 50

9 **Summary** 51

10 **Tables** 53

Message from the CEO

Welcome to the third Annual Report of Defence R&D Canada. This report, our first as a Special Operating Agency, highlights the delivery of our services to our clients in the Canadian Forces and the Department of National Defence for the fiscal year 2000-01. It also shows how well we have performed relative to the targets set out in our business plan.

As an agency, we have gained new opportunities that are improving our ability to respond to the immediate and future needs of our clients. New business processes and innovative approaches to management of science and technology are helping us to create centres of excellence in niche areas of defence research and development. We are continuing to evolve our new structure to enhance our core competencies, develop new technologies, enter into diverse partnerships, and increase the efficiencies of our operations. All of these improvements will help us achieve our goal of improved service delivery to our clients.

The success of a research and development organization depends fundamentally on the competence, dedication and diligence of its people. I commend the staff of Defence R&D Canada for their excellent performance during the past year.

I also extend my sincere appreciation to our clients for their active involvement in guiding our programs. We have set ambitious targets for the first five years of our new agency, including aligning our programs with the Defence vision articulated in *Shaping the Future of Canadian Defence: Strategy 2020* and increasing our capacity and productivity. We are taking the initiatives needed to meet these targets, and we are confident that we will achieve our goals.

L.J. Leggat
Chief Executive Officer, Defence R&D Canada

Our Vision

As Canada's lead defence science and technology organization, our vision is to provide science and technology leadership to the Department of National Defence, the Canadian Forces, and Canadian industry.

Our Mission

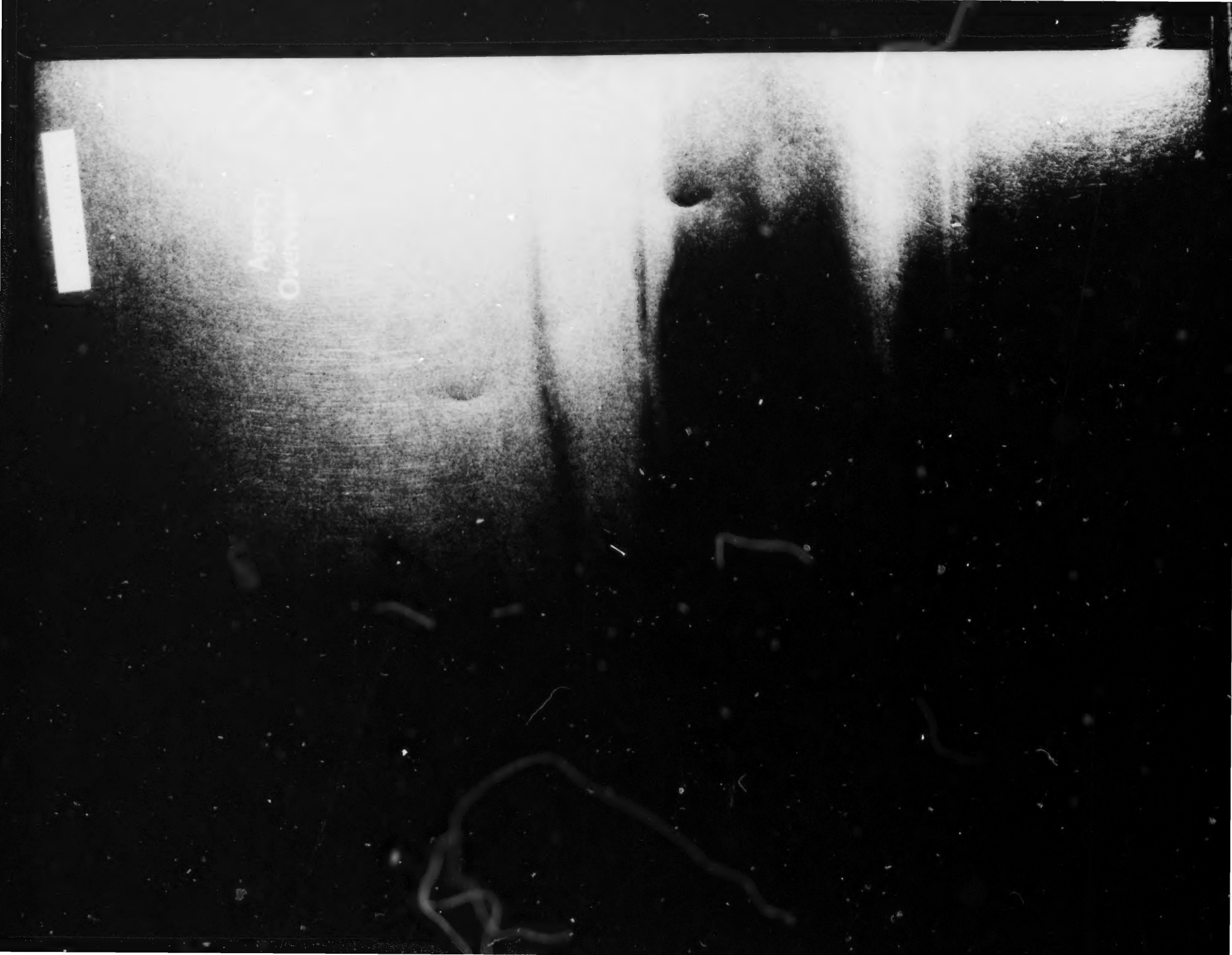
Our mission, which is articulated in *Looking Forward Staying Ahead... as a New Agency, Defence R&D Canada 2000* and which supports the vision of the Department of National Defence as stated in *Shaping the Future of Canadian Defence: Strategy 2020*, is to:

- Facilitate and enhance the ability of decision-makers in the Department of National Defence and the Canadian Forces to make informed decisions on defence policy, force generation, and procurement by providing expert knowledge in science and technology.
- Contribute to the success of military operations by pursuing research and development activities that provide improved support, knowledge, protection, and response to potential threats.
- Enhance the preparedness of the Canadian Forces by assessing technology trends, threats and opportunities, and by exploiting emerging technologies.
- Contribute to the creation and maintenance of a Canadian defence industrial capability that is internationally competitive by contracting-out to industry, by transferring technology to industry, and by entering into partnerships in which cost and risk are shared.
- Conduct projects in science and technology for clients that are external to the Department of National Defence to assist us in developing and maintaining our defence-related technological capabilities.

Our Values

Our values are articulated in *Looking Forward Staying Ahead... as a new Agency, Defence R&D Canada 2000*. Our primary focus is our clients in the Department of National Defence and the Canadian Forces, for whom we are committed to delivering excellent research and development in support of current and future needs. The following principles and values are reflected in all aspects of our operations:

- Scientific excellence, creativity, innovation and quality are the foundation values of our culture. We are committed to maintaining these attributes as we serve as leaders in defence, national, and international science and technology communities.
- As members of the defence team, we are committed to providing our clients with responsive, relevant, and cost efficient products and services.
- We are committed to building a scientific centre of excellence with an atmosphere of trust and respect, accountability, teamwork, and strong leadership.
- We are committed to the well being of our employees, building their skills and expertise, recognizing and rewarding their contributions, and to building a workforce dedicated to excellence.



1 Agency Overview

Defence Research and Development (R&D) Canada plays an important role in the defence of Canada by supporting its military forces with cutting-edge technologies and by providing information on the threats they face. The importance of this role is borne out by *Defence Planning Guidance 2000*, which states that technology will play an increasingly important role in equipping, organizing and training armed forces.

Our primary focus is our client base in the Canadian Forces (CF) and the Department of National Defence (DND). To improve the economy, efficiency and effectiveness of conducting our activities, Defence R&D Canada became a Special Operating Agency in fiscal year 2000-01. As an agency, we fulfil our role through four business lines:

- **Business Line 1 – R&D for the Canadian Forces and DND:**

  We conduct research and development activities for our clients in the Canadian Forces and the Department of National Defence.

- **Business Line 2 – Strategic S&T Policy and Advice to the Canadian Forces and DND:**

  We provide strategic advice on science and technology to departmental policy makers and provide science and technology services to support the capabilities of the Canadian Forces and the Department of National Defence.

- **Business Line 3 – S&T with National Security Partners:**

  We exploit our base in science and technology to serve the needs of clients outside the Department of National Defence. These clients include Canadian industry and other government departments.

- **Business Line 4 – Corporate Management:**

  We manage our corporate affairs in areas that include human resources, communications, knowledge and information management, infrastructure, and business planning.

Defence R&D Canada consists of a headquarters in Ottawa and five Defence Research Establishments:

- Defence Research Establishment Atlantic (DREA), in Halifax;
- Defence Research Establishment Valcartier (DREV), near Quebec City;
- Defence Research Establishment Ottawa (DREO), in Ottawa;
- Defence and Civil Institute of Environmental Medicine (DCIEM), in Toronto;
- Defence Research Establishment Suffield (DRES), near Medicine Hat.

The scientific capabilities of the research establishments are listed on page 54.

Our research and development program – Business Line 1 – is structured along five environmental client groups: Maritime, Land, Air, Command and Control Information Systems (CCIS), and Human Performance (HP). A comprehensive client consultation process maintains a close working relationship with all aspects of the Canadian Forces and the Department of National Defence.

Highlights of Service Delivery
to the Canadian Forces

2 Highlights of Service Delivery to the Canadian Forces

The majority of our resources are directed towards delivering research and development services to support the requirements of the Canadian Forces. This chapter highlights our service delivery to the Canadian Forces for fiscal year 2000-01.

Navy

Mine-Detection Modifications for Active Sonar

We have developed new transmission modes and algorithms for the AN/SQS-510 sonar to provide improved mine detection capability and to reduce the operator load. The improved capabilities remove the effects of changing geometry due to ship motion and help the operator look for small stationary targets.

Ship Signature Assessment

We continue to provide the navy with assessments of mine vulnerability for warships going to sea for strategic operations. These assessments use the Total Mine Simulation System with data gathered on our degaussing ranges.

Single-Pass MAD Localization

In collaboration with CAE Ltd., we have developed a new tactic for Magnetic Anomaly Detection (MAD) that can locate a target within about one hundred metres. This is a considerable improvement over traditional techniques. The feasibility of the new tactic, which requires the aircraft to follow a curved trajectory over the target area, has been demonstrated in trials with a small surface target and a submarine.

A new tactic for Magnetic Anomaly Detection (MAD) can locate a target within about one hundred metres.

Sensor Fusion Testbed

A key element in managing information on naval platforms is the ability to fuse data from multiple sources to exploit the unique combinations of information that may be available. An effective way to evaluate data fusion techniques is through a computer-based simulation such as the Concept Analysis and Simulation Environment for Automatic Target Tracking and Identification (CASE_ATTI). CASE_ATTI is a high-fidelity simulation that emulates the behaviour of real targets, sensor systems, and the meteorological environment in an Anti-Air Warfare (AAW) context.

Prediction of Low-Frequency Target Strength

We have adapted the AVAST software, a mixed finite element/boundary element program, to predict the target strength associated with low-frequency active sonar systems. This capability has been validated and has been used to predict the target strength of a typical diesel electric submarine.

Analysis and Resolution of Bridge Window Failures

The bridge windows of the navy's frigates have been subject to repeated failures that generally result in spontaneous cracking and shattering. More serious failures can produce arcing and sparking, and can be a danger for the bridge crew. Our scientists examined the history of these failures and were able to determine the failure mechanisms and damage thresholds. Remedial action has been initiated to correct the problem.

Army

Advanced Land Fire Control System
The Advanced Land Fire Control System improves anti-armour direct fire engagements. An integrated architecture and a well-designed operator interface improve the ease, speed, and accuracy with which the crew can fire the main armament. Technology from the project may be applied to future armoured vehicles or to the mid-life upgrade of in-service vehicles.

Evaluation of Handheld Mine Detectors
In conjunction with foreign participants in the International Pilot Project for Technical Cooperation, we have evaluated a number of different mine detectors to support the plan to replace the current Schiebel AN19/2 Mine Detectors with an interim fleet of commercially available metal detectors.

Electronic Battle Box
The architecture for version three of the Electronic Battle Box was successfully tested for compatibility with the army's Tactical Command Control and Communications System. This validates a major element of the Electronic Battle Box project and places it one step closer to implementation and fielding. When fielded, the Electronic Battle Box V3 will provide the army with an integrated planning tool set to allow collaborative planning.

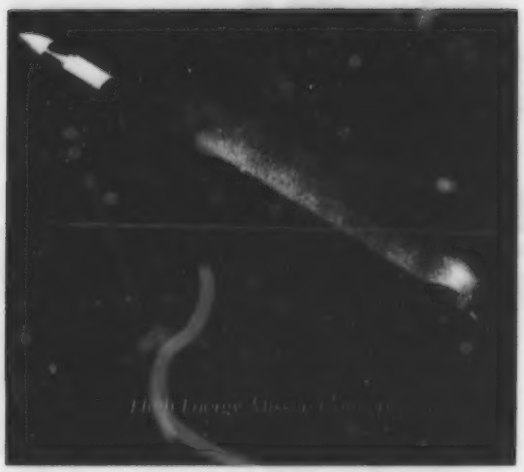
Protection against Anti-Vehicular Blast Landmines
We conducted experimental and simulation studies on the vulnerability of the light armoured vehicle (LAV-III) when subjected to anti-vehicular blast landmines. The studies addressed personnel vulnerability, injury mechanisms to the occupants, and the development of simulation models to address local deformation and motion. We also performed structural and dynamics analysis of the GM Brute design concept when subjected to a mine strike under a wheel.

New Rucksacks
In collaboration with Queens University, Humansystems inc. and Ostrom Outdoors, we conceived a new military rucksack that is far superior to the previous design. A group of field soldiers assisted the design team in determining the strengths and limitations of a number of commercial and foreign military rucksacks. The team has tried to reduce pressures on the skin, which can cause damage to underlying tissues. Production of the new rucksack is slated to be under way by 2003.

New Army Rucksack

Environmental Characterization of CFB Shilo
Following the closure of the German Army Training Establishment Shilo at Canadian Forces Base Shilo, we conducted an environmental characterization of the site to assess the potential contamination related to explosives and heavy metals. Since the site is located on a major regional aquifer, it was critical to ensure that no contamination had migrated off the range.

Energetic Polymer Explosives
We are developing a new family of explosives with our own recently invented energetic polymer. The new materials should reduce the vulnerability of munitions to external threats, such as a fire in a magazine or a bullet attack, while maintaining adequate performance.



High Energy Missile Preliminary Concept
We have completed the initial concept definition for a new high-energy missile. The definition involved studying the components, identifying the technical challenges, evaluating the technical risks, and determining the in-house and industrial capabilities essential for the success of the project.

Evaluation of Rocket Motors Using Computer Tomography
We have demonstrated a non-destructive method to detect defects in solid rocket motors using ultrasonic signals. The technique holds the promise of determining the suitability for service of rocket motors without having to resort to destructive sampling and testing.

Airforce

Advanced IR Decoy Flare
Under our leadership, Bristol Aerospace completed the development of two variants of an advanced infrared (IR) decoy flare based on liquid pyrophoric technology. The new flares are designed to protect the CC-130 Hercules and CF-18 Hornet aircraft from modern IR-seeking missiles. In addition, we have successfully tested prototypes of a flare that is suitable to protect the CH-146 Griffon helicopter.

Safety of Helicopter Deck Landings on CF Frigates
As part of our research and development program, the National Research Council of Canada's Institute of Aerospace Research completed a study to examine the safety of helicopter deck landings on the navy's frigates. The work defined standardized manoeuvres that quantify the types of handling manoeuvres a helicopter must be able to perform to land on a heaving deck in a wind. These criteria and the associated experimental facility provide a means of assessing the suitability of candidate ship-borne helicopters for deployment at sea.

Future Short–Range Air-to-Air Missiles
We provided technical assistance regarding future short-range air-to-air missiles to support participation in the IRIS-T development program with Europe. We led a three-year examination of the performance of contender missiles for the CF-18 short-range requirement. The analysis produced envelopes of maximum and minimum range of each contender missile based upon detailed derived knowledge of the motor, seeker, and airframe. We are now assisting the airforce to analyse other combat scenarios for this kind of weapon system.

Aerodynamics Characteristics of Bombs
We have completed a series of experimental flights of models of the conventional bombs used with the CF-18 to determine their aerodynamics characteristics. The Software Engineering Support Centre is now using these results to modify the ballistic integrator algorithms.

Ground-Based Seeker Test Facility
We have developed the HARFANG ground-based seeker test facility in response to a national deficiency to measure vulnerability of air assets to infrared threats. The HARFANG facility is equipped to perform ground-to-air or ground-to-surface effectiveness measurements of infrared countermeasures.

Joint

Canadian Integrated Biochemical Agent Detection System
The Canadian Integrated Biochemical Agent Detection System (CIBADS) project was completed with the delivery of two Chemical/ Biological (CB) Sentry technology demonstrators. CIBADS is intended as a point detection system. It is the first completely integrated autonomous system that can automatically detect and identify chemical or biological agent threats. CB Sentry is now being marketed internationally by Computing Devices of Canada under the name 4-Warn.

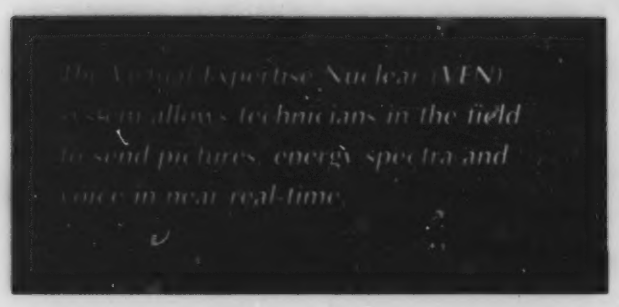
CB Sentry

Lightweight Chemical/ Biological Operational Suit
We have developed a lightweight Chemical/ Biological (CB) Operational Suit that reduces the heat load associated with the older CB combat uniform. The new one-piece suit was developed using high-performance lightweight carbon barriers and an outer shell that repels liquids; it offers soldiers functional fit and improved operational performance.

Hydrogel-Based Wound Dressing
We have completed the development of a novel hydrogel-based wound dressing. Tests have demonstrated the efficacy of the medicated dressing in providing a sustained drug-delivery effect, a non-adhesive feature to facilitate dressing removal, and a moist and cool environment to promote healing.

Advanced Radiation Detectors
The Canadian Forces have deployed several of our spectroscopic and dosimetric systems in-theatre to detect and identify radiological hazards. The *Virtual Expertise Nuclear* (VEN) system allows technicians in the field to send pictures, energy spectra and voice in near real-time to our staff who can provide advice on potential hazards. The VEN system was deployed by the Canadian Forces in Eritrea and in Bosnia, and was also used by the Netherlands to re-survey some areas that had anomalous high radiation readings.

Light Weight Surface-Supplied Diving System
Until recently, the ability to conduct surface-supplied diving operations away from a surface support vessel was very rudimentary and was insufficient for CF requirements. We have developed a small lightweight air supply panel with the ability to supply two divers with breathing air for use in diving operations where space limits the diver wearing diving cylinders or for missions with extended bottom times. A number of panels have been manufactured and distributed for testing, team training, and implementation by designated diving teams.



Medical Countermeasures
We have made a number of advances in medical countermeasures including the discovery of new antiviral compounds and the successful synthesis of a next generation DNA-based vaccine. An animal model of Chemical Casualty Management, developed as a research and a training tool, has provided unique information to improve both surgical and medial management of individuals exposed to nerve or blister agents.

Chemical and Biological Hazards
We have responded to the increasing focus of the Canadian Forces on Force Health Protection, on the operational and health effects of Toxic Industrial Materials (TIMs), and on endemic diseases. We have identified a portable mass-spectrometer that has been adopted by CF units tasked to assess TIM hazards in contingency operations, and we have established a research effort in malaria and tuberculosis, two endemic diseases identified as serious threats to the CF.

Entrust Public Key Infrastructure in NATO
Our *Entrust* Public Key Infrastructure (PKI) supports a wide variety of clients, including international partners and the entire TTCP community. We have been instrumental in arranging a trial of the *Entrust* PKI in NATO. *Entrust* will provide the software and technical support for the trial and NATO will provide the certificate authority. Most NATO nations will participate in the trial, which will allow them to become familiar with the operation of a full-featured PKI.

RADARSAT-2 Ground Moving Target Indication
We have contributed to the design and construction of the RADARSAT-2 satellite payload to ensure that it has the capability to transmit and receive in the RADARSAT-2 Ground Moving Target Indication (GMTI) mode. An airborne GMTI experiment showed that the radar could detect moving targets on the ground and that our signal processing algorithms were able to differentiate the targets from the clutter. A simulation has shown that the experimental airborne results can be extrapolated to the higher velocities and geometries of the space-based platform.

Asynchronous Transfer Mode to Wireless
We have designed and tested a system to support the extension of military voice from the fixed Asynchronous Transfer Mode (ATM) networks into the wireless environment. The successful transport of ATM over wireless links has been achieved through analysis and simulation studies and testbed experiments conducted in collaboration with the Communications Research Centre.

National Collaborations

3 National Collaborations

Defence R&D Canada collaborates with other Canadian organizations – including other government departments, defence industries, and the universities – to enhance our support to the Canadian Forces and the Department of National Defence. This chapter highlights our national collaborations for fiscal year 2000-01.

Intergovernmental Alliances

DRDC – NRC Strategic Alliance

Defence R&D Canada and the National Research Council have joined in a strategic alliance to promote increased collaborative research and development between the two organizations. This will result in an enhanced knowledge base and increased research and development capabilities accessible to Canadian private sector partners, with whom the agreement encourages collaboration. A major benefit of the agreement will be to help avoid duplication and reduce overall research costs, by building on the existing strengths and unique facilities of the organizations, and by using innovative approaches. Three technology areas have been identified as potential candidates for collaboration: vehicle technology, information technology, and biological sciences.

DRDC – CIHR Agreement to Fund Health Research

Defence R&D Canada and the Canadian Institutes of Health Research signed an agreement to jointly support up to two Postdoctoral Fellowship Awards and two New Investigator Awards annually. The awards are part of the Health Research Partnership Fund. The partnership will fund health-related research into areas such as casualty management and diagnostics, toxicology and pharmacology, and the prevention and treatment of diseases. Collaboration between Defence R&D Canada and CIHR will increase the medical and health sciences expertise in Canada. This will benefit national defence interests and contribute to Canada's knowledge-based economy.

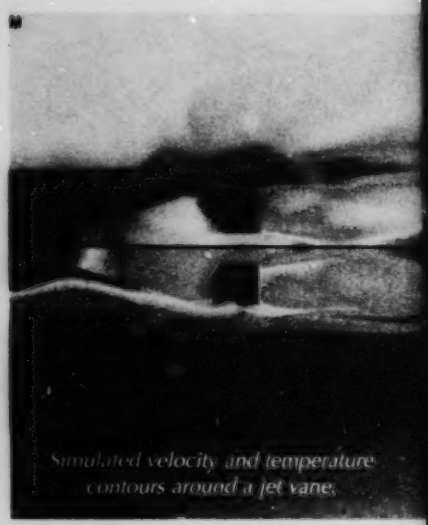
Collaborations with Industry and Universities

Uncooled Sensor Imagers

In collaboration with the National Optics Institute, we used micro-electric mechanical systems and advanced sensor technologies to produce an uncooled infrared camera with no moving parts. This makes the camera a low cost, lightweight, silent and rugged handheld device that can see through dust, fog, smoke, and battlefield obscurants 24 hours a day.

Jet Vane Thrust Vector Control

The Jet Vane Thrust Vector Control project is a collaboration with the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC), Honeywell, and Laval University. The project addresses the electro-mechanical control feedback for the use of jet vanes in nozzle rocket flow. Data from this project are being used to validate erosion models for applications in computational fluid dynamics.



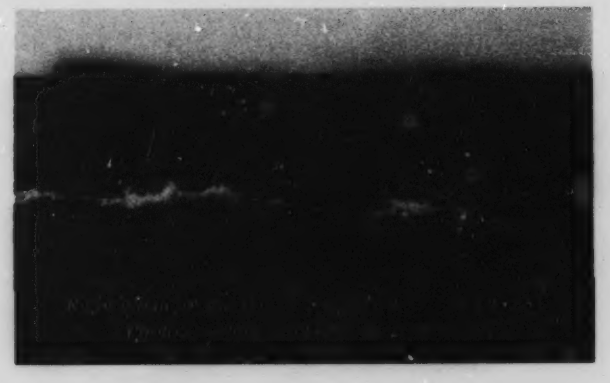
Simulated velocity and temperature contours around a jet vane.

Monitoring the presence of marine mammals prior to the use of low-frequency active sonar systems could help minimize the exposure of the animals to acoustical hazards.

BeamLink
As part of a co-operative venture with COM DEV International Ltd., an advanced development model of a Military BeamLink has been successfully tested at the US Army Communication and Electronics Command. The use of similar technology in commercial satellites has demonstrated increases in capacity of up to thirty per cent.

Common User Interface for Sonar Models
We collaborated with Computing Devices Canada to consolidate a variety of active and passive sonar models under a common user interface. Both Computing Devices Canada and Defence R&D Canada are interested in having a comprehensive but easy to use suite of acoustic models available for sonar development and performance evaluation.

Acoustic Methods to Locate and Identify Marine Mammals
We collaborated with Dalhousie University on using acoustic methods to locate and identify marine mammals. If successful, the methods could provide a simple and cost-effective means of monitoring for the presence of marine mammals prior to the use of low-frequency active sonar systems and could help minimize the exposure of the animals to acoustical hazards.



International Collaborations

4 International Collaborations

Defence R&D Canada collaborates with other nations in a diverse mixture of multi-lateral and bilateral arrangements to provide the Canadian Forces and the Department of National Defence with global access to advanced defence technology, information, and expertise, and to facilitate interoperability with Canada's allies. The two most important areas of international collaboration are The Technical Cooperation Program (TTCP) with the United States, the United Kingdom, Australia, and New Zealand, and the NATO Research and Technology Organization (RTO). This chapter highlights our international collaborations for fiscal year 2000-01.

The Technical Cooperation Program

Global Hawk

We participated in multinational trials of the USAF Global Hawk High Altitude Endurance (HAE) Unmanned Aerial Vehicle (UAV). The involvement of a broad spectrum of departmental staff sensitized the Canadian Forces to the practicality and importance of high altitude, long endurance UAV technology to Canada. The Joint Unmanned Surveillance and Target Acquisition System (JUSTAS) Project is a direct spin-off from this initiative and is serving as a pilot for joint experimentation in the new Canadian Forces Experimentation Centre.

Chemical/Biological Hazard Assessment Modelling System

We are currently developing the Chemical/Biological Hazard Assessment Modelling System in collaboration with the United States, the United Kingdom and Australia. It is designed to integrate warning, reporting, and modelling information to provide a knowledge-based system that can be used by the field commander.

Multi-Sensor Trial (MUST) 2000

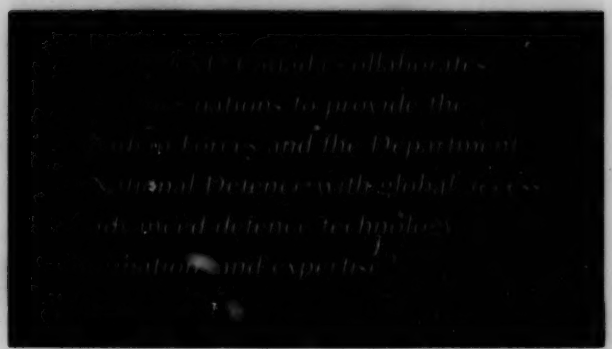
We participated with other TTCP members in the MUST 2000 Trials in Australia. The objectives of the trials were to collect and analyze data to assess the military utility – in a tropical climate – of multi-sensor systems for the detection and identification of ground targets employing deep-hide techniques.

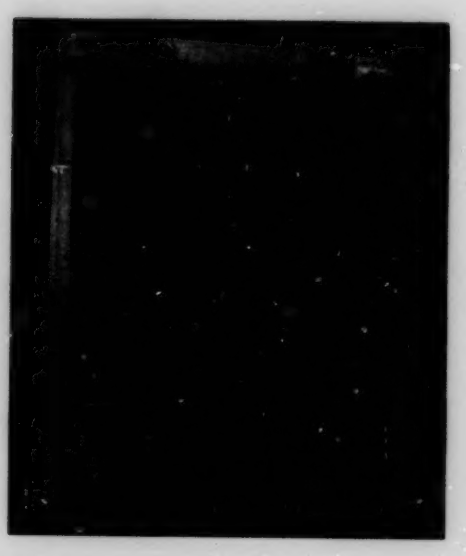
Coalition CINC 21

We are participating in a collaborative program – entitled Coalition CINC 21 – with the United States, the United Kingdom and Australia. The program will focus on novel technologies and architectures in support of coalition operations.

GeoGateway Technologies and ToMaDi

We collaborated with the US National Imagery and Mapping Agency (NIMA) and Defence Geomatics in experiments to demonstrate the use of web-based geospatial services. Our ToMaDi display was deployed at NIMA and was used to display large digital maps.





NATO

NATO Standard for High-Rate HF Communications

The NATO High-Frequency (HF) Communications Working Group has selected a waveform developed by the Communication Research Centre as the new standard for HF data communications. This technology is a key element in planned Canadian and allied naval networking activities.

Space-Based Sensing of the Ocean Acoustic Environment

We collaborated with Royal Military College, the Bedford Institute of Oceanography, Dalhousie University, and NATO SACLANTCEN in exploiting space-based sensing of the ocean acoustic environment. This project is investigating the use of space-based imagery of sea surface features and oceanographic models to determine inputs of relevance to acoustic models. The techniques will greatly enhance the density and speed with which environmental measurements can be made in new areas.

Human Performance Problems Correlated to Ship Motions

We developed the NATO Performance Assessment Questionnaire to examine the effects of ship motions on fatigue, motion sickness and naval task performance. The resulting database will help to establish priorities for future research, and enables the development of new modelling and simulation tools.

Other International Collaborations

Seismic-Acoustic Waves in Soft Marine Sediments

We collaborated with the National Oceanic and Atmospheric Administration's Environmental Technology Laboratory on a combined experimental and theoretical investigation of seismic-acoustic wave phenomena in soft marine sediments.

Missile Performance Computer Model

We collaborated with the Netherlands to develop a new missile-performance computer model, capable of modelling ramjet and solid rocket powered missiles.

Fusion Algorithms and Concepts Exploration Testbed

The Fusion Algorithms and Concepts Exploration Testbed (FACET) is a collaborative effort with the TNO Physics and Electronics Laboratory (TNO-FEL) in the Netherlands for analyzing multi-source data fusion systems. By joining their efforts, Canada and the Netherlands are mutually increasing their potential for exploring a wider range of design philosophies as well as giving each other the opportunity to benefit from previous experiences and lessons learned.

Sleep Deprivation
In collaboration with France, we conducted a comprehensive series of studies to examine the potential effect of the drug *modafinil* on cognitive performance, thermoregulation, and immunomodulation during 40 hours of sleep deprivation. This drug has been used by Canada's allies to promote alertness during sustained operations and was recently approved by Health Canada for use in Canada.

Cooperative Research Ships
As a participant in the Cooperative Research Ships project on propeller inflow prediction, we developed a new method for scaling the wakes behind the propeller shafts of twin-screw ships. This method, which has been validated against experimental data provided by the French Navy, will allow for reduced underwater signatures of ships.

International Chemical/Biological Counter-Terrorism Preparedness
We have assumed an increasingly important role in international chemical/biological counter-terrorism preparedness in Canada by providing access to specialized training and test facilities, including live agent training for national and international first responders.

A new method for scaling the wakes behind the propeller shafts of twin-screw ships will reduce underwater signatures of ships.

Vaccine Development
Under the terms of the new memorandum of understanding on Chemical, Biological and Radiological Defence, signed with the UK and the US, we are negotiating Project Arrangements that will result in the shared development of vaccines required by the Canadian Forces.

Performance Review

5 Performance Review

Each year, the Chief Executive Officer of Defence R&D Canada is required to submit to the Deputy Minister of National Defence and the Chief of the Defence Staff a business plan that states our objectives for the next fiscal year. The business plan for fiscal year 2000-01 included two kinds of objectives: defence objectives and change objectives. Defence objectives sustain and support the on-going activities of the department, while change objectives modify our activities to align them with the vision of Defence Strategy 2020.

This chapter reviews our performance with respect to the defence objectives and the change objectives that were stated in the Business Plan for fiscal year 2000-01. The review addresses each business line separately.

Business Line 1: R&D for the Canadian Forces and DND

Research and Development for the Canadian Forces and DND is our first business line. The majority of our resources are directed to this business line, which is where most of the research and development activities take place. These activities are defined annually by service level agreements with each of five client groups. Elements of this business line comprise research and development projects that are funded from various sources, including funds from the client groups, and various special programs including the Technology Demonstration Program, the Technology Investment Fund, the Defence Industrial Research Program, the DND/ NSERC Research Program, and the Defence Communications Program.

The Technology Investment Strategy articulates 21 research and development areas aligned with the National Defence vision.

Performance on Key Defence Objectives

This section reviews our performance against the Key Defence Objectives for Business Line 1, Research and Development for the Canadian Forces and DND, as stated in our business plan for fiscal year 2000-01.

Defence Objective ST01: Defence Research and Development Activities

Objective

To undertake twenty-one research and development activities with support from allies and partners in Canadian industry and universities to address CF requirements in 2020 and identify the most promising research and development activities for delivering on the CF's future technology needs.

Performance

We have developed a Technology Investment Strategy (TIS) to meet the future needs of the Canadian Forces. The TIS articulates twenty-one research and development areas that are aligned with the National Defence vision contained in *Shaping the Future of Canadian Defence: Strategy 2020*. The TIS reflects a Canadian approach to technology improvements that are inherent in the recent approaches to the Revolution in Military Affairs and the Defence Capabilities Initiatives.

The research and development areas in the TIS are listed in the table below. For each area, the table gives an estimate of the percentage of the work that is in aligned with the goals of the TIS.

Research and Development Areas in the Technology Investment Strategy

Research and Development Area	Percent Aligned
Autonomous Intelligent Systems	50%
Chemical/Biological/Radiological Threat Assessment and Detection	70%
Command Control Information Systems Performance and Experimentation	30%
Command Effectiveness and Behaviour	30%
Communications	60%
Electro-Optic Warfare	100%
Emerging Materials and Biotechnology	50%
Human Factors and Decision Support Systems	60%
Information and Knowledge Management	85%
Multi-Environment Life Support Technologies	90%
Network Information Operations	40%
Operational Medicine	65%
Platform Performance and Life Cycle Management	80%
Precision Weapons	90%
Radio-Frequency Electronic Warfare	50%
Sensing (Air and Surface)	50%
Signature Management	50%
Simulation and Modelling for Acquisition, Rehearsal and Training	50%
Space Systems	30%
Underwater Sensing and Countermeasures	70%
Weapons Effects	50%

Defence Objective ST02: Technology Demonstration Program

Objective

To initiate approximately five Technology Demonstration projects per year.

Performance

The objective of the Technology Demonstration Program is to demonstrate technologies fostered by Defence R&D Canada and Canadian Industry in the context of real and potential future CF capabilities, concepts, doctrine, operations and equipment.

We initiated eight new Technology Demonstration projects in fiscal year 2000-01. These projects are listed in the following table, sorted according to client group. A complete list of Technology Demonstration projects is given on page 55.

New Technology Demonstration Projects for 2000-01

Client Group	Technology Demonstration Project	Budget
Maritime	Shipboard Integration of Sensor and Weapon Systems	$6.0M
	Command Decision Aids Technology	$5.6M
Land	Tactical High Capacity Communications Links	$5.6M
	Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance	$6.0M
	High Energy Missile for Light Combat Vehicle	$4.5M
Air	Hyperspectral Imagery for Improved Airborne ISR	$5.9M
CCIS	Rapidly Deployable Underwater Acoustic Surveillance System	$7.5M
	Optical Inter-Satellite Links	$4.8M

Defence Objective ST03: Technology Investment Fund

Objective

To provide funding for forward-looking, high-risk, but potentially high pay-off, research projects.

Performance

The Technology Investment Fund (TIF) program supports forward-looking, high-risk, but potentially high-payoff, research projects that are consistent with the Technology Investment Strategy. The TIF was approved at $4M in fiscal year 1999-2000 and $6M in subsequent years.

We funded twenty-six projects through the TIF program in fiscal year 2000-01. The list of all active TIF projects is given on page 57. In addition, we approved eleven new TIF projects to start in fiscal year 2001-02. These projects are listed in the following table, sorted according to client group.

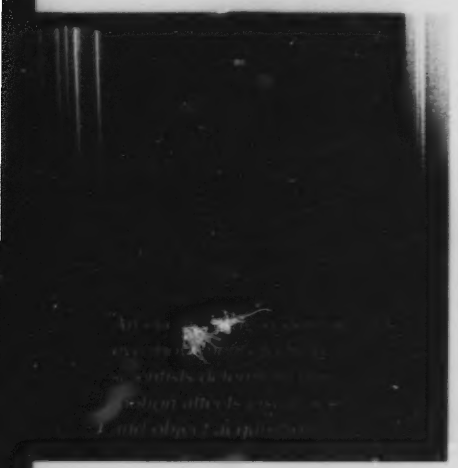
New Technology Investment Fund Projects

Client Group	Technology Investment Fund Project	Budget
Maritime	Synthetic Target Signature Generation for Non-Co-operative Target Recognition	$750K
	Adaptive Learning Techniques for Future Radar and Communications ESM	$750K
	Fabrication of Organic Radar Absorbing Material	$750K
Air	Active Identification System for Unresolved Airborne Targets	$750K
	Modelling Single Crystal Superalloy Properties From First Principles	$300K
CCIS	Space-based Interferometric SAR Development and Exploitation	$300K
	Space-based Polarimetric SAR Studies	$725K
	Space Survivability of Electronics and Photonics	$745K
Human Performance	Display Techniques for Improving Battlespace Visualization	$750K
	Molecular Target Identification for Novel Antimicrobial Development	$950K
	Nanostructured Metal-Organic Polymers for CB Protective Barriers	$564K

Defence Objective ST04: Client Group Agreements

Objective

To provide scientific and technological expertise to Defence R&D Canada's five major client groups through the establishment of Service Level Agreements.



Performance

We established Service Level Agreements with each of our five client groups – Maritime, Land, Air, Command and Control Information Systems (CCIS) and Human Performance (HP) – as part of the annual business planning cycle. Each Service Level Agreement identified specific objectives and activities to be pursued, and outputs to be produced for each client group.

Defence Objective ST05: Expanded Defence Industrial Research Program

Objective

To further assist small and medium-sized enterprises to exploit emerging technologies in partnership with our science and technology workers.

Performance

We have entered into discussions with other government departments to fund the expansion of the Defence Industrial Research (DIR) program to further assist small and medium-sized enterprises. In the meanwhile, the DIR program is very active and highly successful. The complete list of DIR projects is given on page 58.

Defence Objective ST06: Canada's Response to the Revolution in Military Affairs

Objective

To review the recommendations from the concept paper *Canadian Defence Beyond 2010: The Way Ahead* to determine their applicability to the future defence needs of DND and the CF.

Performance

We have developed detailed plans to implement the *Technology Investment Strategy* (TIS) to address requirements of the Canadian Forces for 2020. An updated TIS, which will be published in the summer of 2001, will have the detail and refinement to serve as a high-fidelity road map to the future for science and technology in the Department of National Defence. This effort was part of a larger process to refocus our science capacity and to determine which technology areas should be stressed in order to apply this capacity most effectively.

Defence Objective ST07: Technology Adopted by Clients

Objective

To have at least ten initiatives or products developed and adopted for implementation by the Canadian Forces.

Performance

The Canadian Forces have adopted for implementation a number of our initiatives and products, for example:

- Advanced IR Decoy Flares
- ATM to Wireless
- Canadian Integrated Biochemical Agent Detection System
- CF-18 Radar Simulator (SAFIRE)
- Detection and identification of radiological hazards
- Electronic Battle Box Version 3
- Evaluation of Head Up Display for the Griffon Helicopter Night Vision Goggle
- Ground-Based Seeker Test Facility (HARFANG)
- Integration of *Human Systems Integration* (HSI) process for CF materiel acquisition
- Lightweight Surface-Supplied Diving System
- Mine detection modifications for the AN/SQS-510 active sonar
- New diving tables for mine countermeasures diving using re-breathers
- Recommendations for remedial action to correct manufacturing defects that resulted in repeated failures of bridge windows on the Halifax-class frigates
- Vestibular Influence on G-Tolerance

Defence Objective ST08: Solutions to Asymmetric Threats

Objective

To be involved in the development of timely, accurate asymmetric threat assessments and effective countermeasures.

Performance

We are involved in a number of initiatives that could be used effectively to combat asymmetric threats. These initiatives include:

- Secure Management of Access Privileges through Electronic Visas and Fingerprint Recognition;
- Malicious Code Detection in COTS (MaliCOTS) software;
- Canadian Integrated Biochemical Agent Detection System; and
- Modelling, hazard avoidance, and medical countermeasures aspects of Nuclear, Biological, and Chemical Defence.

Defence Objective ST09: Concept Development and Experimentation

Objective

To participate in the coordination of joint doctrine and joint requirements into joint experimentation in order to maximize the effectiveness of new doctrines and systems.

Performance

Through our Technical Demonstration project *Common Operating Picture 21 (COP 21)*, we have established a collaboration with the United States, Australia and the United Kingdom to demonstrate advanced technologies for building and using the Common Operational Picture. The project will influence the concepts, doctrine, and capabilities of the future CF Common Operational Picture, and will leverage the allied initiatives through joint experimentation.

Defence Objective ST10: Enhanced Support to DND and CF Clients

Objective

To enhance our support to DND and CF clients outside the Service Level Agreements by taking on an active role with our national research and development collaborative organizations.

Performance

We have entered into new agreements with the National Research Council (NRC) and with the Canadian Institutes of Health Research (CIHR) to enhance our support to our clients in the Canadian Forces and the Department of National Defence outside the Service Level Agreements. More information about these agreements can be found on page 13.

Defence Objective ST11: Contribution of International Collaborators to Research and Development Program

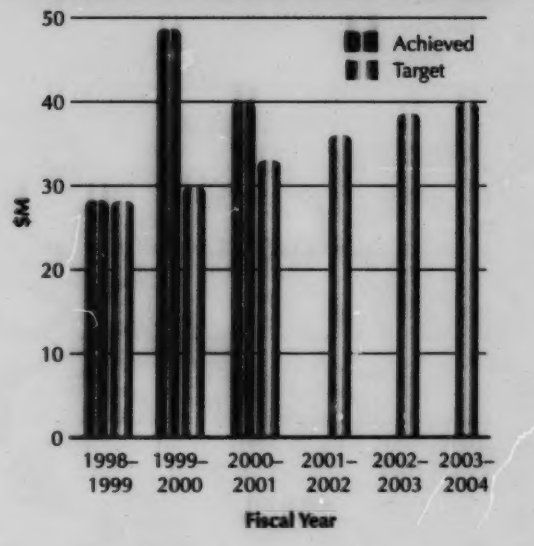
Objective

To enter into more strategic collaboration with allies. Our strategic goal is to increase internationally leveraged in- kind science and technology to $40M annually in five years. The goal for 2000-01 was $32.5M.

Performance

We collaborate with a number of allied countries, including the United States, the United Kingdom, Australia, New Zealand, France, the Netherlands, Norway, and Sweden. We are very active in The Technical Cooperation Program (TTCP) with the US, the UK, Australia, and New Zealand, and with the NATO Research and Technology Organization (NATO RTO). A list of significant international collaborative partnerships is given on page 62.

Target and Achieved International Collaboration Leveraging



The above figure shows our target and achieved international collaboration leveraging for fiscal years from 1998-99 to 2003-04. It is worth noting that we have already met our goal of $40M in internationally leveraged in- kind science and technology.

Performance on Key Change Objectives
This section reviews our performance against the Key Change Objectives for Business Line 1, Research and Development for the Canadian Forces and the Department of National Defence, as stated in our business plan for fiscal year 2000-01.

Change Objective ST22: Research and Development Program for the Future

Objective

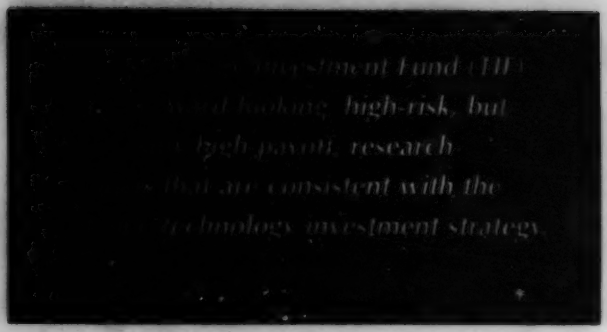
To be forward-looking both in forecasting and assessing the future technological landscape.

Performance

We have established the Technology Investment Strategy (TIS) and the Technology Investment Fund (TIF) to address the research and development program for the future.

We developed the TIS in response to a projected set of new capabilities that the Canadian Forces will need in 2010 and beyond. The TIS will continue to be refined as the future requirements of the Canadian Forces change with time. Our base funding has been augmented to address workforce rejuvenation and personnel shortfalls in support of the TIS. Starting at $3 million in fiscal year 2001-02, the funding augmentation increases by $1 million per year to $6 million for fiscal year 2004-05 and beyond.

We established the TIF to fund forward-looking, high-risk, but potentially high-payoff, research projects that are consistent with the defence technology investment strategy. The funding level is about $6M each fiscal year. Approximately one-third of the funds is available for new project starts each year. Individual projects typically last less than three years and have a total value less than $750K.



Change Objective ST23: Increased International Collaboration

Objective

To leverage $40M of in-kind science and technology from international allies over a five-year period.

Performance

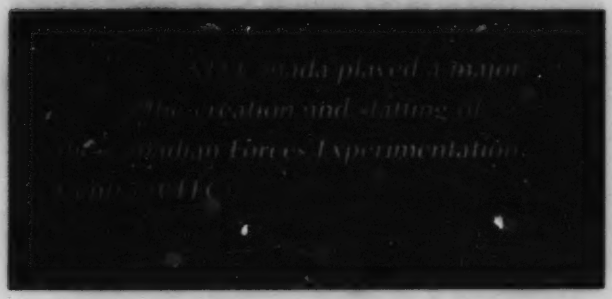
We are proactive in fostering international collaboration. For example, we held a Technology Showcase in June 2000 at the Canadian Embassy in Washington to increase visibility and understanding of Canadian defence capabilities and to spotlight our Agency and our programs. The showcase also aimed to advance US-Canada collaboration in science and technology, thereby furthering interoperability, coalition operations, and burden sharing.

Our associations with The Technical Cooperation Program (TTCP) and the NATO Research and Technology Organization (RTO) promote co-operative research and information exchanges with Canada's allies that support the development and effective use of national defence research and technology to meet the military needs of Canada and its allies.

Within the Chemical, Biological and Radiological memorandum of understanding, negotiations are continuing to permit us to participate with the Canadian Forces Medical Group in the US Joint Vaccine Acquisition Program to develop three militarily-significant vaccines.

In addition, negotiations are underway on several memoranda of understanding, including:

- Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance (CAESAR),
- A quadripartite arrangement with the Netherlands, Sweden and the UK on countermine and de-mining technologies,
- A trilateral arrangement with the Netherlands and UK for co-operative science and technology;
- A bilateral arrangement with Sweden on co-operative science and technology;
- A memorandum of understanding with the UK and the US on Chemical, Biological, and Radiological Defence.



Change Objective ST24: Concept Development and Experimentation

Objective

To work with experts in the development and testing of new concepts.

Performance

We have played a major role in the creation and staffing of the Canadian Forces Experimentation Centre (CFEC), which will be co-located with the Defence Research Establishment Ottawa. CFEC will lead exploration and evaluation of emerging concepts to determine future capabilities required by the Canadian Forces. It will do this systematically, through use of a structured process of concept development and experimentation by a multi-disciplinary team using state-of-the-art technology.

Business Line 2: Strategic S&T Policy and Advice to the CF and DND

Strategic Science and Technology Policy and Advice to the CF and DND is our second business line. This business line includes the strategic studies, advice and input to policy that we provide to senior decision-makers in the Canadian Forces and the Department of National Defence on issues related to science and technology. It also includes support of scientific and technical intelligence, technology watch and outreach activities, and technology investment strategy.

Performance on Key Defence Objectives

This section reviews our performance against the Key Defence Objectives for Business Line 2, Strategic Science and Technology Policy and Advice to the CF and DND, as stated in our business plan for fiscal year 2000-01.

Defence Objective ST12: Advice to Policy Makers

Objective

To provide science and technology advice and expertise to DND policy makers.

Performance

We have worked with other government departments on interdepartmental initiatives to ensure that the best advice possible is provided concerning strategic science and technology policy development and application in the Canadian context. We also provided DND with expert advice concerning a variety of defence initiatives, including the provision of input into the Capabilities Initiative and the development of the Canadian Universal Joint Task List, the Asymmetric Threat study, the Strategic Capability Plan Working Group, and NATO's Defence Capabilities Initiative. We continue to develop and formulate detailed plans to implement the Technology Investment Strategy to address Canadian Forces requirements for 2020.

Defence Objective ST13: Advice to Force Development Community

Objective

To provide science and technology advice and expertise to the DND force development community.

Performance

We participated in a trial Joint Capability Assessment Team (JCAT) on Command Control, Information, and Intelligence. The JCAT was intended to develop capability goals, review functional plans, assess gaps and propose remedial options in relation to strategic capability based planning and force development processes. However, the process was very labour intensive and only partially successful. The prime avenues for providing scientific advice to the DND force development community remain the Defence R&D Canada Advisory Board, the client-based overview groups, and case-by-case counsel relating to specific projects.

Defence Objective ST14: Advice to Intelligence Community

Objective

To provide science and technology advice and expertise to the DND intelligence community.

Performance

We continue to provide timely and high quality advice and expertise to the DND intelligence community through an activity entitled *Scientific and Technical Intelligence Support and Advice.*

Defence Objective ST15: University Partnerships

Objective

To expand our technology outreach with Canadian universities and sponsor two more chairs in other technology areas as part of the Technology Outlook Program.

Performance

We contributed to the Chair in Ocean Mapping at the University of New Brunswick and to the DREA-SATLANTIC Chair at Dalhousie University. In addition, our agreement with the Canadian Institutes of Health Research will jointly support up to two Postdoctoral Fellowship Awards and two New Investigator Awards annually.

Performance on Key Change Objectives

This section reviews our performance against the Key Change Objectives for Business Line 2, Strategic Science and Technology Policy and Advice to the CF and DND, as stated in our business plan for fiscal year 2000-01.

Change Objective ST25: Strategic Advice – Defence 2020 Strategy

Objective

To focus on strategic defence decision-making that is aligned with Defence 2020 Strategy.

Performance

We developed detailed plans to implement the Technology Investment Strategy to address requirements for 2020. Work was initiated to map our projects onto the Department's new framework for *Capability Based Planning*. A concept paper entitled *Creating the CF of 2020: Concept Development and Experimentation and Modelling & Simulation* was published following a major symposium that was jointly sponsored by the Vice and Deputy Chiefs of the Defence Staff and our Chief Executive Officer.

Business Line 3: S&T with National Security Partners

Science and Technology with National Security Partners is our third business line. This business line enables us to exploit our science and technology base to serve the needs of clients outside DND, including Canadian industry and other government departments. Also under this business line, we conduct projects for DND clients not covered by Business Lines 1 and 2. Under this business line, we can collect and retain revenues to assist the development and maintenance of our technological capabilities.

Performance on Key Defence Objectives

This section reviews our performance against the Key Defence Objectives for Business Line 3, Science and Technology with National Security Partners, as stated in our business plan for fiscal year 2000-01.

Defence Objective ST16: Contribution of National Collaborators to Research and Development Program

Objective

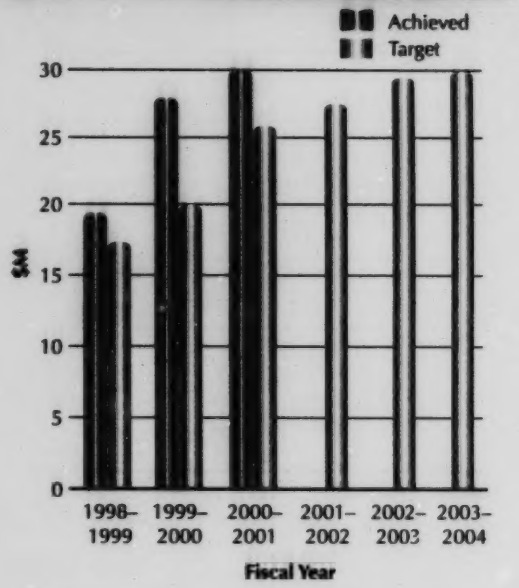
To enter into more strategic collaboration with national science and technology partners. It is anticipated that partnerships with industry, other government departments, and universities will help to leverage up to $30M of in- kind science and technology over a five- year period. The goal for 2000-01 is $25M.

Performance

We have continued to seek opportunities to collaborate with our national science and technology partners. With new agreements to promote increased collaborative research and development, such as the strategic alliance with the National Research Council, the level of collaboration is expected to grow.

The following figure shows the target and achieved national collaboration leveraging for fiscal years from 1998-99 to 2003-04. It is worth noting that we have already met our goal of $30M in nationally leveraged science and technology.

Target and Achieved National Collaboration Leveraging



Defence Objective ST17: Revenue Generation

Objective

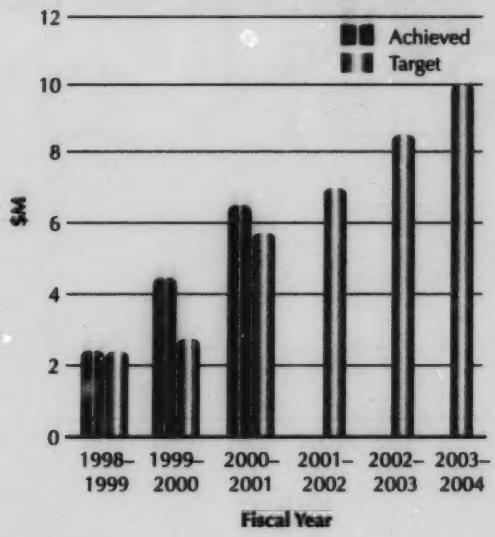
To generate approximately $10M in revenue from external sources by 2004. The goal for 2000-01 is $5.5M.

Performance

We have begun to implement a new revenue generation and retention model. Under this model, we will continue to provide superior services to our traditional clients in the Canadian Forces and the Department of National Defence while looking for ways to leverage our annual appropriations to expand our capability in our core competencies. In effect, this new way of operating will help us provide our clients with an effective research and development function while expanding our depth.

The figure on the following page shows our target and achieved revenue from external sources for fiscal years from 1998-99 to 2003-04. We are well on the way to meeting our goal of $10M in revenue from external sources. Note that "external sources" include clients outside the Department of National Defence as well as clients inside the Department but outside our Service Level Agreements.

Target and Achieved Revenue from External Sources



Defence Objective ST18: Technology Transfer to Canadian Industry

Objective

To license five technology concepts to industry for further development.

Performance

In fiscal year 2000-01, we licensed nineteen technologies to industry for further development, with eleven additional licenses pending. The tables on the next page list the licensing agreements that were completed and those agreements that are pending. A list of all patents and reports of invention are listed on page 60.

Performance on Key Change Objectives

This section reviews our performance against the Key Change Objectives for Business Line 3, Science and Technology with National Security Partners, as stated in our business plan for fiscal year 2000-01.

Change Objective ST26: Increased National Collaboration

Objective

To develop strategic leveraging through collaborative arrangements with industry to influence industry to produce research and development products required by DND and the CF.

Performance

We continue to search for new collaboration opportunities. For example, we signed an agreement with the National Research Council (NRC) to promote increased collaborative research and development between the two organizations. The agreement will strengthen and complement core competencies in both organizations.

We continue to work with other government departments and contribute to several interdepartmental initiatives on science and technology, including the Interdepartmental Committee on Science and Technology and the Sub-Committee on Science Advice. We also provided input to the Council of Science and Technology Advisors for their report on Excellence in Federally Performed Research and Development and their Review of Science Advisory Bodies.

Licensing Agreements Completed

Technology	Company
A multimedia book: fracture control of metals	TISEC Inc
Antibodies against Venezuelan Equine Encephalitis (VEE)	Cytobiotechnics
Auto Context Image Database Exploitation (ACIDE) System	DMS Technologies
Barrel stave flextensional projector technology	Sensor Tech
Cold Water Survival Model	EMS Technologies
Corrosion Detection	Tektrend International
Electro-Optic equipment for FAVS and SAPS	Thomson CSF Systems
Folded shell projector	Edge Technologies
Geographic Information System	Global Géomatique
Helicopter Deck Landing Simulator	Atlantis Systems International
HF Channel Simulator	IP Unwired
Improved Landmine Detection System	CDL Systems Ltd.
Intelligent Clothing & Equipment Sizing System	VisImage Inc
MAVART software	Sensor Technologies
Pulmonary Delivery of Liposomes	Delex
Resolved Directional Sensor	Northrup Grumman
Structural analysis software	Martec
Survival Time Prediction software	Digital Space Systems
Thin Film Thermopile Detectors	Gentec Électro-Optique

Licensing Agreements Pending

Technology	Company
Aircrew Cooling Vest	Mustang Survival
Cell Lines for Production of Antibodies	DERA
Electronic Battle Box software	Saab Systems
HF Adaptive Antenna Receiver Algorithm	SED Systems
HF Block Equalization Technology	Thales
High Frequency Surface Wave Radar	Raytheon Canada
LOCATE Software	AIM Corp
Mechanical Reproduction Mines	Amtech
Mobile Communications Simulator Toolbox	Norwegian Defence Research Establishment
SEB Antibodies	Hycult BV
Wideband HF Digital Receiver	IP Unwired

Change Objective ST27: Strategic Partnering

Objective

To establish and maintain strong national and international networks.

Performance

Our strategic alliance with the National Research Council (NRC) promotes increased collaborative research and development between the two organizations and allows us to purchase services from each other. More information about this alliance can be found on page 13.

We continue to strengthen and maintain our international networks through membership and participation in the activities of international organizations such as The Technical Cooperation Program (TTCP) and the NATO Research and Technology Organization (NATO RTO). We also participate with other countries under a number of bilateral and multilateral agreements.

Business Line 4: Corporate Management

Corporate Management is our fourth business line. This business line includes central administration, infrastructure, human resources, performance measurement, communications, knowledge and information management, and management overhead. It also includes business planning, management, and co-ordination of international activities.

Performance on Key Defence Objectives
This section reviews our performance against the Key Defence Objectives for Business Line 4, Corporate Management, as stated in our business plan for fiscal year 2000-01.

Defence Objective ST19: Management of the Agency

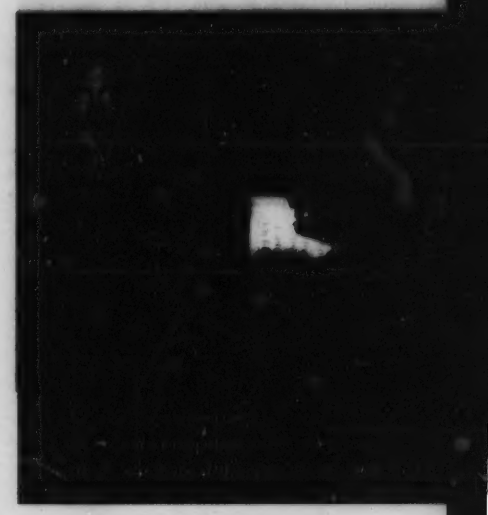
Objective

To finalize and implement a performance measurement system, and to complete the Activity Based Management Study that will allow us to use our resources more efficiently.

Performance

A draft of our performance measurement framework has been completed. It will be finalized, validated, and implemented in the coming year.

The objectives of the study on Activity Based Management were to reduce the involvement of technical personnel in non-technical activities and to deliver internal support services more efficiently and effectively. Based on the results of this study, the Functional Direction project was established to define a method of operating whereby strategic and operational issues affecting corporate management could be coordinated across the normal vertical lines of authority. Functional Direction will align all corporate management activities under the new Corporate Service Managers in the Defence Research Establishments. We expect the benefits from Functional Direction to include greater efficiency and more effective service in corporate management, a more entrepreneurial approach to activities,



sharing of best practices among the Defence Research Establishments and headquarters, and freeing up resources for the research and development program.

Defence Objective ST20: Management of the Research and Development Program

Objective

To manage the research and development program using effective management practices.

Performance

We are developing the Collaborative Planning and Management Environment (CPME) as an electronic planning and management tool that will be used for business planning and program monitoring. CPME was sufficiently advanced by spring 2000 to be used in preparing the Service Level Agreements. It should provide an excellent database for performance measurement and, when fully implemented, is intended to reduce the administrative burden on our managers.

The National Council for Ethics in Human Research (NCEHR) performed an external review of practices used by the Human Subject Research Ethics Committee at DCIEM. The review found the policies and procedures to be highly consistent with prevailing standards for the use of human subjects in experimental research.

Defence Objective ST21: Management of International Activities

Objective

To manage the international research and development activities using effective management practices.

Performance

We manage our international research and development activities through collaborative organizations such as The Technical Cooperation Program (TTCP) – with the United States, the United Kingdom, Australia, and New Zealand – and the NATO Research and Technology Organization (RTO). In additional, we participate in a number of multilateral and bilateral arrangements with Canada's allies.

Performance on Key Change Objectives

This section reviews our performance against the Key Change Objectives for Business Line 4, Corporate Management, as stated in our business plan for fiscal year 2000-01.

Change Objective ST28: Research and Development Program for the Future

Objective

To become a much stronger and more capable organization that will deliver significantly greater return on DND's research and development investment by making use of best practices in science and technology.

Performance

Under the auspices of The Technical Cooperation Program (TTCP) and with inputs from the member nations of TTCP, we published a report entitled *Winning Techniques in Science and Technology Management: A Compendium of Best Practices*. This compendium is a collection of the management practices employed by each nation.

"Sense of belonging" of DREV personnel now exceeds 77 percent.

Change Objective ST29: Information and Knowledge Management

Objective

To increase the capacity of DND and CF decision-makers to absorb, understand and integrate science and technology knowledge into planning and operations, to build the innovation and decision-making capacity of DND, and to leverage knowledge through the Defence Science and Technology Network.

Performance

We conducted a Knowledge Management Audit to find out how well we manage knowledge and information. A complete analysis of the data will be undertaken in the coming year.

We published a paper entitled *The Knowledge Revolution: A Literature Review* as an overview of the application and implementation of knowledge management initiatives within organizations. Another paper, *Why do We Need Knowledge Management*, examines our challenges of knowledge management. In addition, we participated in two one-day workshops – *Data Mining Tools and Techniques* and *Knowledge Management Strategies* – that were held to explore knowledge management tools and practices.

When we achieved agency status, two new directorates – Directorate Research and Development Communications (DRD Comm) and Directorate Research and Development Knowledge and Information Management (DRDKIM) – were formed from a single previous directorate. This separation of responsibilities gives increased focus to each new directorate. DRDKIM now has the capacity for applications development and will develop a strategic plan to chart our way ahead for information management.

Highlights of Administration and Infrastructure

This section gives some highlights of our activities regarding administration and infrastructure.

Odyssée 2000

We have taken major strides towards improving organizational economy, efficiency and effectiveness with the completion of the Odyssée 2000 organizational development project. The objective of this initiative was to enhance performance by improving the organizational climate and fostering the client-culture of all personnel. An employee's survey, carried out in March 2001 at DREV, demonstrated that the sense of belonging of the personnel now exceeds 77%. This score falls between good organizations, which normally score 70%, and excellent enterprises, which score 80%.

Improved Operational Efficiency (ALEOP)

As an element of our Business Administration Efficiency Working Group, we have initiated the Improved Operational Efficiency (ALEOP) project at DREV. The aim of the project is to improve the operational efficiency of materiel management, information technology, and site support functions.

Peer Review of Support Services

We conducted a peer review of support services at DREV. The review team compared the procedures, processes, costs and resources used at DREV with those of similar organizations. The reviewers found that DREV has a positive work atmosphere and a remarkable client culture. They also identified areas for improvement in site support, materiel management, and transport.

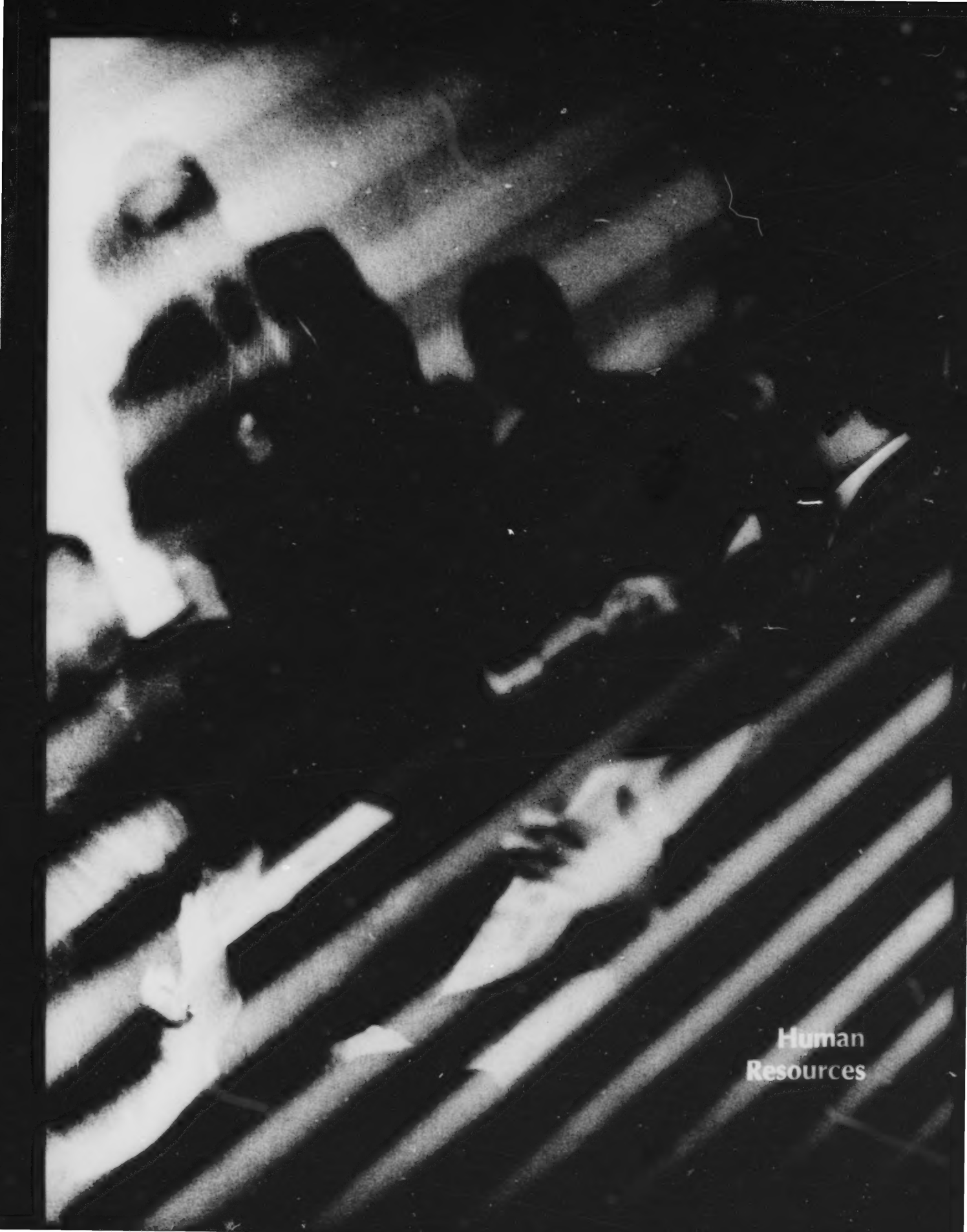
Refit of CFAV Quest

The Canadian Forces Auxiliary Vessel (CFAV) *Quest* became fully operational this year following the completion of its mid-life refit in November 1999. DND's Assistant Deputy Minister for Materiel funded the refit. CFAV *Quest* gives us an excellent facility for conducting acoustics research at sea.

New Facilities at DCIEM

The addition of two facilities at the Defence and Civilian Institute of Environmental Medicine (DCIEM) will further advance our capabilities. We have initiated the construction of a new Synthetic Environment Research Facility, which will provide an affordable means for human participation and representation in modelling and simulation applications. It will be the focus for human experimentation with virtual reality training technologies, for distributed mission training experiments, and for human-systems modelling.

We are also undertaking the design, manufacture, and procurement of new human centrifuge arm and gondola. This facility will significantly enhance research and development capabilities related to human performance and protection of aircrew, in addition to providing a state-of-the-art vehicle for training combat aircraft personnel.


Human
Resources

Human Resources

We are committed to building the skills and expertise of our employees and to building a workforce that is dedicated to excellence. In support of this commitment, the top priority for Human Resources in fiscal year 2000-01 was to begin implementing a new framework based on the Treasury Board's *Framework for Good Human Resource Management in the Public Service*. This framework will provide a structure for managing our human resources; it is based on:

- leadership
- a workforce built on values
- a productive workforce
- an enabling work environment
- a sustainable workforce

Efforts were concentrated on developing our Human Resources Framework, establishing the human resources structure and staffing the human resource offices in all of our workplaces, and in preparing for delegations of authorities from the Deputy Minister of National Defence to our Chief Executive Officer. The Deputy Minister's conditions for delegation were met and, at the end of the year, the Chief Executive Officer was ready to assume the delegated authorities. In a move toward greater management flexibility and accountability, many of these authorities – including staffing – will be sub-delegated to our managers. In anticipation of assuming staffing authorities, managers have been trained to ensure effective and appropriate application of their new responsibilities.

We have begun the development of a Career Management policy and related management tools – including competency profiles – for all job streams. This development will remain a priority in the next fiscal year and beyond. We also implemented a succession planning framework and review process for all key corporate positions.

As the prime user of the Defence Science (DS) occupation group, we are responsible on behalf of the public service for the management of the DS group. Therefore, we have a continuing responsibility to maintain an effective and efficient classification standard, pay plan, and strategies for recruitment, retention, and career management of knowledge workers and leaders in defence science.

Consistent with other government initiatives and to further support our management of human resources, we held workshops to consult employees to further define our corporate values and culture. The objective was to develop a solid consensus on values throughout the Agency to establish trust, information sharing, and receptiveness to change, upon which an organizational culture could be built.

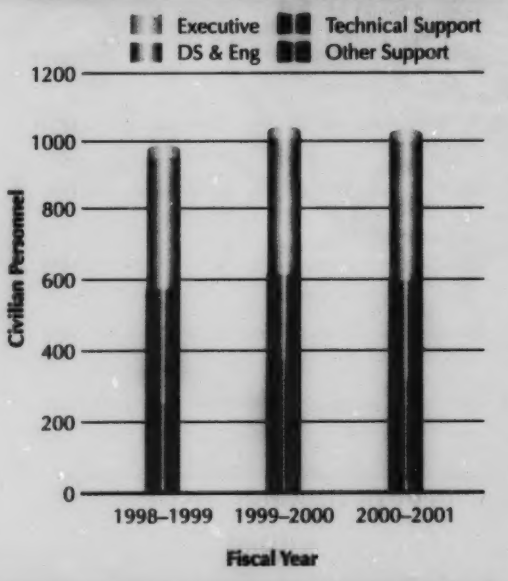
The positive relationship with the unions representing our employees continued as we reached agreement with union representatives on the terms of reference for national and local level consultation committees. Our Chief Executive Officer will chair the first agency-level union/management meetings in the coming year.

Staffing Trends

The following table shows the number of civilian employees in Defence R&D Canada, as of 31 March 2001, sorted according to job group: executive, defence science and engineer, technical support, and other support. The table also shows the number of employees who have been hired and have departed, as well as the percent change for the year.

The figure to the right shows the trend in staffing levels for all of our civilian employees for fiscal years 1998-99 to 2000-01. Over this three-year period, the population of executives has remained constant, the population of defence scientists and engineers has increased by 30 (8%), the population of the technical support staff has increased by 21 (8%), and the population of other support staff has increased by 6 (2%).

Staffing Trends for all Civilian Personnel



Civilian Personnel by Job Group

Job Group	Number of Employees	Hired	Departed	Change
Executive[1]	10	–	–	–
Defence Science & Engineer	414	28	19	+2%
Technical Support[2]	294	18	25	-2%
Other Support[3]	301	24	36	-4%
TOTALS	**1019**	**70**	**80**	**-1%**

1 *"Executive" includes the occupational groups EX, DS 7a, DS 7b, and DS 8.*

2 *"Technical Support" includes the occupational groups EG, EL, CS, CH, VM, GT, and SI.*

3 *"Other Support" includes all other administrative and operational personnel.*

Excell

7 Excellence in Science

Our vision is to provide leadership in science and technology to our clients. This vision can be achieved only with a staff that excels in its scientific and technical work. To assess our standing in the international scientific community, we track a number of indicators of excellence in science and conducts peer reviews of our defence technology areas.

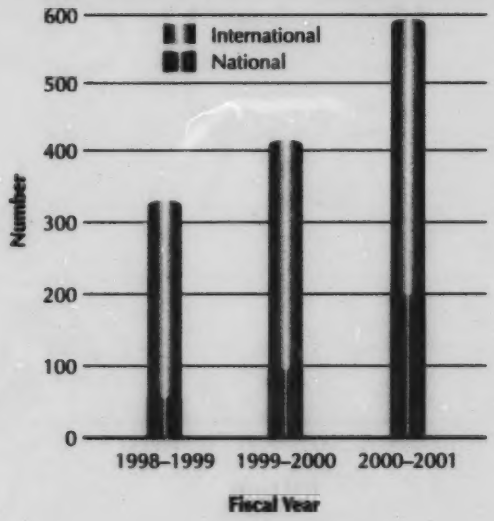
Scientific Indicators

We track a number of indicators that serve as useful benchmarks of our standing in the international scientific community. These indicators include participation in national and international activities, patents and reports of inventions, publications, milestone achievement, and awards and honours.

National and International Activities

The figure below shows the number of national and international activities in which our staff participated for the three fiscal years from 1998-99 to 2000-01. These activities include membership on councils, participation on collaborative projects, working groups, and information exchanges.

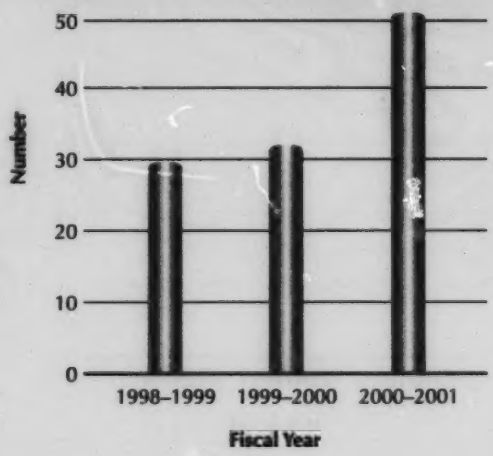
Three-year trend for national and international activities



Patents and Reports of Inventions

The figure below shows the number of patents and reports of invention filed by our staff for the three fiscal years from 1998-99 to 2000-01. The complete list of patents and reports of invention is given on page 48.

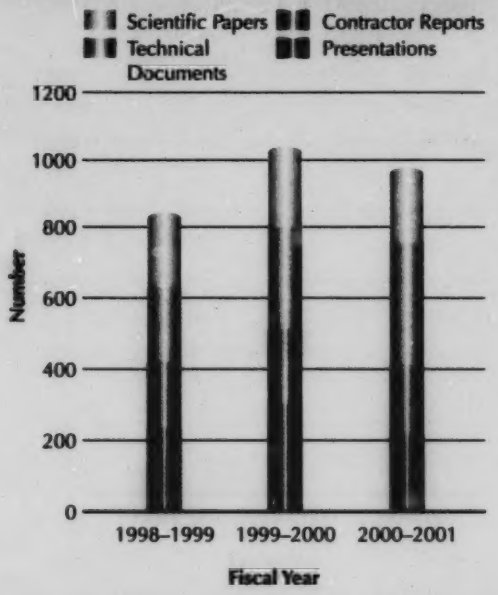
Three-year trend for patents and reports of inventions



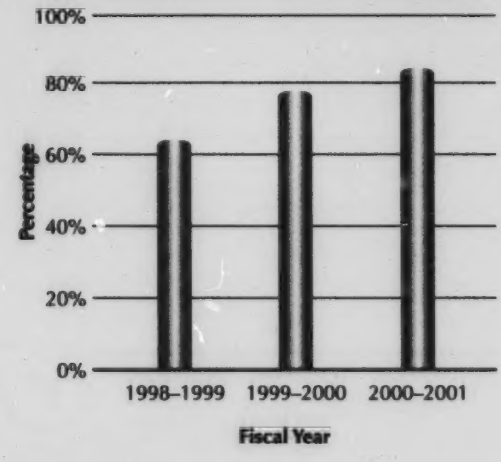
Publications

The figure above left on the next page shows the number of reports published and presentations made by our staff for the three fiscal years from 1998-99 to 2000-01. The reports include papers published in the scientific literature, technical documents published by the Defence Research Establishments, and reports resulting from research contracts funded by our research and development program.

Three-year trend for publications and presentations



Three-year trend for milestone achievement



Milestone Achievement

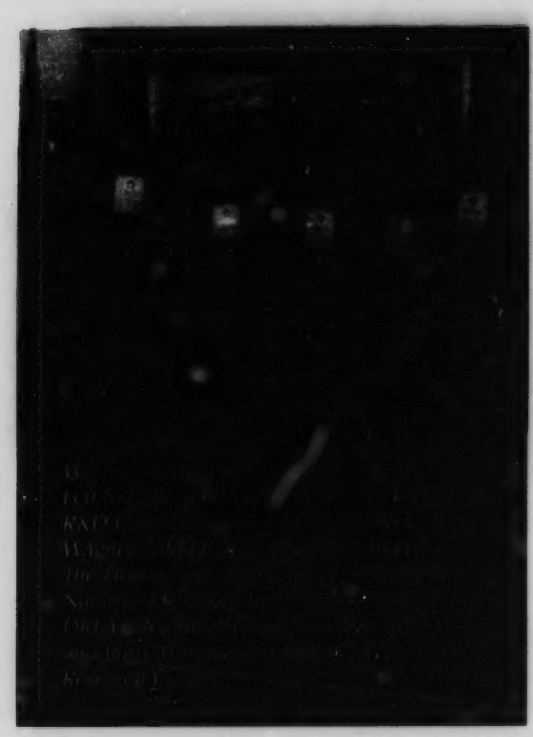
The figure at left below shows the percentage of milestones that we achieved in delivering our research and development program for the three fiscal years from 1998-99 to 2000-01.

Awards and Honours

The number of awards and honours that are bestowed upon our staff by external organizations is an indication of their impact and recognition in the scientific community.

Achievement Awards

- **Lyle Wagner** and **Caroline Tom** of DREO and Barry Felstead of the Communications Research Centre received a TTCP Achievement Award for their work on the military use of civil satellite-communications systems.
- **John Preston** and **Roland Poeckert** of DREA received a TTCP Achievement Award for developing techniques to measure the characteristics of the seabed sediment relevant to mine burial and sonar prediction models.
- **Jacques Dubois** of DREV, as part of an international team, received a TTCP Achievement Award for demonstrating the ability of maritime platforms to detect and counter laser and infrared imaging threats.
- **Bill Fraser** of DCIEM received the Research and Development Innovation Award from the Life Sciences and Biomedical Engineering Branch of the Aerospace Medicine Association.
- **Tom Cousins**, **Trevor Jones**, and **Jean-Roch Brisson** of DREO and **John McFee** of DRES received the John S. Hewitt Achievement Award by the Canadian Nuclear Society for developing a thermal neutron activation system for non-metallic land mine detection.



Publication Awards

- **Satish Kashyap** of DREO received a best paper award from the IEEE Electromagnetic Compatibility Society for his joint publication entitled *Shielding Effectiveness Estimation of Enclosures with Apertures.*
- **James Cruickshank** and **Denis Vincent** of DREV received an outstanding paper award from the Journal of Defence Science for their paper on laser-induced eye injuries.
- **Bob Cheung** of DCIEM received the Sidney Leverett Award from the Aerospace Medicine Association for a significant contribution to environmental medicine and science through a publication in Aviation, Space and Environmental Medicine.

Fellows of Learned Societies

- **Dennis Jones** of DREA was elected a Fellow of the Acoustical Society of America for his contributions to the development of flextensional transducers.
- **Paul Hines** of DREA was elected a Fellow of the Acoustical Society of America for his contributions to acoustic scattering at ocean boundaries.
- **Doug Laurie-Lean** of Defence R&D Canada Headquarters was elected a Fellow of the Canadian Aeronautics and Space Institute.

Leadership in Societies and Committees

- **Ira Jacobs** of DCIEM was elected President of the Canadian Society for Exercise Physiology.
- **Justin Hollands** of DCIEM was elected Chair of the Human Factors and Ergonomics Society Visual Performance Technical Group.
- **Sharon McFadden** of DCIEM was elected President of the Canadian National Committee to Commission Internationale d'Eclairage (CIE).

Other Awards

- **Robert Charpentier** and **Martin Salois** of DREV received the TechnoFed 2000 Gold Medal Award in the partnership category for their work on the Malicious Code Detection in COTS (MaliCOTS) software project.
- **André Cantin** and **Jacques Dubois** of DREV with Tom Doyle and Paul Webb of Perkin Elmer Optoelectronics Canada received an award form Federal Partners in Technology Transfer for the successful development, transfer, and commercialization of the High Angular Resolution Laser Irradiation Detector.

Government Awards

- **Prakash Bhartia** of DREO received the Public Service Award in the Excellence in Service Delivery category for "sustained and exceptional service in developing and delivering research and development programs and projects".
- **Eric Fresque**, as part of a team of 14 PWGSC recipients, received a Silver Medal of Distinction at the Technology in Government Tradeshow.
- DREV won an award in the Excellence in Public Administration category from the Institut de l'administration publique de Québec (IAPQ) for the creation of its Business Development Office.

Canadian Peacekeeping Service Medals

- **Ken Johnson** of Defence R&D Canada Headquarters received the Canadian Peacekeeping Service Medal for serving on fourteen missions for the identification, verification, and destruction of Iraq's capability to produce biological weapons.
- **Gary Soucey** and **Dean Verpy** of DRES received the Canadian Peacekeeping Service Medal for their service in Iraq as part of a team charged with the destruction of chemical weapons.
- **Jack Toews** of DRES received the Canadian Peacekeeping Service Medal for his work in Cambodia, Afghanistan, and Bosnia-Herzegovina in metal detector trials for de-mining.
- **Ira Jacobs** of DCIEM received the Canadian Peacekeeping Service Medal for his three missions to Iraq as a weapons inspector.
- **Peter Lockwood** of DREO received the Canadian Peacekeeping Service Medal for his work as a safety officer with the United Nations Special Commission in Iraq.
- The following military personnel associated with Defence R&D Canada also received Canadian Peacekeeping Service Medals: LCol J Dick and Maj H Burke (Defence R&D Canada Headquarters); LCdr RB MacLennan, Lt(N) AD Foster, Lt(N) GD White, and MS DA Drummond (DREA); Maj JPM Gareau, Maj JP La Pierre, Capt JJLR Durocher, Sgt JM Grenier, and Sgt JM Hénault (DREV); Maj F Pinkney (DREO); Maj A Carruthers, Maj K Hocevar, and Capt M Haché (DRES); and Col DA Salisbury (DCIEM).

Academic Awards

- **Malcolm Vant** of DREO received the Commandant's Award from the US Industrial College of the Armed Forces for the best paper in Grand Strategy.
- **Malcolm Vant** of DREO was named a Distinguished Graduate by the US Industrial College of the Armed Forces.

Peer Reviews

Our peer reviews are objective and critical evaluations of technology areas within our research and development program. These evaluations address the research, the people, the infrastructure, and the management of the program. The purpose of the peer reviews is to identify strengths and weaknesses in the program, to assess the extent of world-best standards in Defence R&D Canada, and to identify areas for improvement.

Two peer reviews of technical areas were conducted in fiscal year 2000-01: the Electronic Warfare Technology at DREO and the Military Engineering Technology at DRES.

Electronic Warfare at DREO

The review committee found the Electronic Warfare (EW) programs at DREO to be cohesive, well grouped, and in general, of high quality. Some elements of the program are truly world class and provide status for Canada in the international arena. The review committee found that the technical staff was highly qualified and positively motivated. The review committee identified three problem areas:

- The recent need to generate revenues from external sources requires staff to undertake roles for which they not suited, and for which they were not initially employed. This can place them in a position where they do not have the skills or the background to succeed.
- We are experiencing some difficulty in providing competitive career opportunities and economic incentives to recruit and retain technical professionals. Consequently, many research programs are being maintained with insufficient technical resources.
- There is no customer pull from within the Department of National Defence for Electronic Warfare products.

Military Engineering at DRES

The review committee found the Military Engineering Program to be overall very strong and positive. The program is generally well organized, and is executed to serve the needs of clients. Most of the scientists have strong scientific backgrounds, and they use their abilities to meet the needs of their clients. The review committee made three recommendations:

- Defence R&D Canada should consider bolstering the work on ground penetrating radar.
- The mandate for the Canadian Centre for Mine Action Technologies (CCMAT) should be renewed when it ends in 2003.
- Facilities should not be allowed to degenerate, despite the high cost of maintenance.

Financial Statements

8 Financial Statements

	Civilian FTEs[1]	Total Expenditure
Business Line 1		
Maritime		
Maritime Integrated Above Water Warfare	25	7,143
Maritime Command, Control, Communications and Intelligence	16	4,829
Maritime Underwater Warfare	54	10,053
Maritime Mine Countermeasures Systems	13	3,043
Naval Platform Technology	33	5,805
Total Maritime	**141**	**30,872**
Land		
Soldier Systems	18	5,598
Tactical Vehicle Systems	33	5,512
Information Operations	28	6,895
Military Engineering	10	2,468
Munitions and Firepower	22	4,454
Total Land	**117**	**24,927**
Air		
Air Electronic Warfare	14	3,919
Airborne Surveillance	32	8,510
Air Weapons Systems	19	2,549
Air Vehicles	5	4,576
Aircraft Crewsystems Technologies	15	4,187
Total Air	**85**	**23,741**
Command Control Information Systems		
National Level Command and Surveillance	26	4,955
Information Operations	26	5,268
Military Information Technology Infrastructure	10	3,895
Space Systems and Technologies for Defence Applications	27	10,372
Total CCIS	**89**	**24,490**

[1] *FTE* stands for *Full-Time Equivalent.*

	Civilian FTEs	Total Expenditures
Business Line 1 (cont'd)		
Human Performance		
Simulator Training Technologies	7	4,385
Military Operational Medicine	12	2,159
Diving and Underwater Intervention	7	957
Human Factors in Military Systems	19	1,844
Defence against Chemical, Biological and Radiation Hazards	55	11,192
Total HP	**100**	**20,537**
Total Business Line 1	**526**	**124,567**
Business Line 2	**32**	**3,151**
Business Line 3	**24**	**1,717**
Business Line 4	**430**	**51,376**
Departmental and Interdepartmental Initiatives	7	4,274
Opportunity Funds	–	5,196
Total for all Business Lines	**1,019**	**190,281**

Resource Summary

Expenditures By Fund Type and Site ($K)

DREA	12,205	2,627	4,595	886	20,313
DREV	19,309	6,519	12,418	979	39,225
DREO	9,914	2,611	15,050	681	28,256
DCIEM	8,330	2,244	8,773	648	19,995
DRES	9,146	5,803†	7,122	674	22,745
HQ	6,474	4,657	40,198	8,418	59,747
Total	**65,378**	**24,461**	**88,156**	**12,286**	**190,281**

† *The DRES O&M allocation was $2,344K. The balance shown above also funds the Canadian Centre for Mine Action Technologies (CCMAT), which is located at DRES.*

Sources of Revenue by Site

DREA	124	–	–	–	124
DREV	603	–	–	788	1,391
DREO	402	–	–	440	842
DCIEM	967	517	305	–	1,789
DRES	473	1,491	–	–	1,964
HQ	631	–	–	–	631
Total	**3,200**	**2,008**	**305**	**1,228**	**6,741**

Notes on Resource Summary

[1] *O&M stands for Operations and Maintenance.*

[2] *FE stands for Financial Encumbrance.*

Summary

9 Summary

As a Special Operating Agency, Defence R&D Canada has gained greater autonomy to shape our future, but at the same time has taken on greater responsibilities within the Department of National Defence. The fundamental reason for our existence remains, however, the provision of leadership in science and technology to the Canadian Forces, DND, and Canadian industry.

We were successful this year in delivering services to our clients by enhancing the capabilities of the Canadian Forces, by providing expert advice on science and technology and policy, by forging strong national and international partnerships, and by transferring our technologies to industry for commercial exploitation. The provision of services to the Canadian Forces through the Service Level Agreements helps us to develop and maintain a client-oriented culture within Defence R&D Canada.

The Peer Reviews of Electronic Warfare at DREO and Military Engineering at DRES found the programs to be of high quality, with motivated staff and excellent facilities. The review teams warned of potential problems with staff retention and the dangers of not maintaining some of the unique facilities found in the Defence Research Establishments.

In terms of technical achievement, our scientists produced more technical documents and were responsible for an increased number of contractor reports compared to previous years. Several of our scientists were honoured with awards from external organizations.

We have already met our long-range targets for collaborative leveraging from our national and international partners. In addition, we are well on our way to meeting our long-range targets for generating revenues from external sources.

As an agency, we have accepted new delegations of responsibility to manage our Human Resources. We continue to develop and implement our Human Resources Framework as part of our corporate commitment to build a skilled workforce that is dedicated to competence and excellence. Corporate support services are being reviewed, with the intention of redirecting more effort into science by providing more efficient and effective services. These initiatives, combined with the Technology Investment Strategy and the Technology Investment Fund, have set in place a strong foundation upon which we can build for the future.

Tables

10 Tables

Table 1 Scientific Capabilities of Defence Research Establishments

DREA	▮ Air vehicles (as of 1 April 2001)
	▮ Electromagnetics
	▮ Marine materials
	▮ Mine and torpedo countermeasures
	▮ Naval and airborne sonar technologies
	▮ Naval command and control
	▮ Ship operability, safety and signatures
	▮ Sonar sensors and undersea environmental acoustics
DREV	▮ Acoustic surveillance systems
	▮ Advanced electro-optical systems
	▮ Electromagnetic sensor performance prediction
	▮ Energetic materials
	▮ Information systems technology
	▮ Military laser technology and systems
	▮ Remote sensing technology and systems
	▮ Weapon delivery systems
	▮ Weapon effects
DREO	▮ Aerospace radar and navigation
	▮ Electronic warfare – electronic countermeasures
	▮ Electronic warfare – electronic support measures
	▮ Information operations
	▮ Military communications
	▮ Radiation biology and radiation detection
	▮ Space systems technology
	▮ Surface radar
DCIEM	▮ Aerospace life support
	▮ Behavioural and cognitive sciences
	▮ Biomedical sciences
	▮ Experimental diving
	▮ Human factors engineering
	▮ Human protection and performance
	▮ Human-computer interaction
	▮ Simulation and training technologies
DRES	▮ Casualty management
	▮ Countermine technology
	▮ Detection and identification of chemical and biological (CB) hazards
	▮ Medical countermeasures against CB agents
	▮ Novel energetic materials
	▮ Physical protection against CB agents
	▮ Tactical vehicle mobility and robotics
	▮ Threat assessment and explosive effects

Table 2 Technology Demonstration Projects				
Project Name	Start	End	Total K[1]	00/01 K
Canadian Naval Electronic Warfare Set (CANEWS)	1990	2002	27,604.0	1,100.0
Artillery Regimental Data System	1992	2001	22,561.0	126.2
SpotMode Synthetic Aperture Radar	1993	2004	6,654.0	653.0
Towed Array Sensor Development	1993	2004	10,792.0	847.0
Submarine AIP	1994	2000	9,138.0	79.9
Advanced Land Fire Control System Major Project	1995	2001	9,842.0	465.0
Advanced Shipboard Command And Control Technology (ASCACT)	1995	2000	6,350.0	75.0
High Frequency Surface Wave Radar for Coastal Surveillance	1995	2002	6,352.0	407.0
Canadian Integrated Biological Agent Detection System	1996	2000	9,203.0	1,330.0
Improved Ship Structural Maintenance Management	1996	2004	4,290.0	858.8
SHINCOM Upgrade	1996	2002	9,596.7	1,166.0
Soldier Information Requirements	1996	2004	16,398.0	2,300.0
Next Generation Signal Processor Advanced Development Model	1997	2001	7,909.0	2,609.0
Remote Minehunting System	1997	2004	8,677.0	1,675.0
Towed Integrated Active/Passive Sonar (TIAPS)	1997	2004	12,140.0	2,164.0
Electronic Warfare Technology Demonstrator	1996	2001	5,931.0	400.0
Enhanced Synthetic Vision System	1998	2001	3,100.0	858.0
Land Intelligence And Electronic Warfare Automation	1998	2003	6,374.0	1,536.0
MILSATCOM Performance Enhancement	1998	2001	9,342.0	475.0
Pyrophoric IR Decoy/Dispenser	1998	2001	7,015.0	399.0
Vaccine Development Initiative (VDI)	1998	2004	4,200.0	300.0
Advanced Distributed Mission Training (ADMT)	1999	2003	7,000.0	3,059.0
CF-18 Radar Modernization	1999	2002	2,861.0	1,315.0
Common Operating Picture 21	1999	2004	6,120.0	557.4
RADARSAT-2 GMTI	1999	2004	7,000.0	2,147.0

[1] *Contract Funds only.*

Technology Demonstration Projects (continued)

Project Name	Start	End	Total K	00/01 K
Tactical Aviation Mission System Simulation	1999	2004	6,100.0	800.0
Command Decision Aids Technology (COMDAT)	2000	2003	5,600.0	1,052.0
Future Armoured Fighting Vehicle Systems (FAVS)	2000	2004	8,000.0	1,259.9
High Energy Missiles for Light Combat Vehicle	2000	2005	4,500.0	370.0
Hyperspectral Imagery for Improved Airborne ISR	2000	2005	5,900.0	300.0
Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance	2000	2004	6,000.0	14.0
Optical Inter-Satellite Links	2000	2005	4,800.0	100.0
Rapidly Deployable Underwater Acoustic Surveillance System	2000	2005	7,500.0	160.0
Shipboard Integration of Sensor and Weapon Systems	2000	2004	6,000.0	100.0
Tactical High Capacity Communication Links	2000	2004	5,600.0	162.0
Total				**31,220.2**

Table 3 Technology Investment Fund Projects

Project Name	Start	End	Total K	00/01 K
Detection of Malicious Codes in COTS Software	1998	2002	520.0	229.0
DNA Immunization to BW Agents	1998	2001	1,000.0	350.0
Electromagnetic Radiation Munitions	1998	2002	1,000.0	350.0
FOREX – DRES	1998	2001	1,000.0	362.0
FOREX – DREV (Ultradispersed Particles)	1998	2002	850.0	250.0
Integrated Physiological Modelling	1998	2001	360.0	125.0
JMCIS-Based Sonar Information Management	1998	2002	810.0	279.0
Laser Beamrider Detection System	1998	2001	650.0	231.0
Mobile Communications EW Countermeasures	1998	2002	900.0	373.0
Rapid Production of Genetic Engineered Human Antibodies for Immunotherapy and Diagnostics	1998	2001	920.0	345.0
Self-Organized, Goal Drive, Adaptive Learning	1998	2002	560.0	170.0
An Intelligent Recognition System for Sensor Surveillance	1999	2002	280.0	100.0
Helmet Mounted Fused IR/II for Enhanced Night Vision	1999	2003	875.0	50.0
Intelligent Recognition System for Sensor Surveillance	1999	2001	280	125.0
Mid-Infrared Active Imaging MAWS/Dazzler	1999	2002	690.0	260.0
Space-Time Adaptive Processing: Algorithm Design and Implementation for Airborne Radars	1999	2002	450.0	293.0
Stand-Off Biodetection	1999	2002	725.0	120.0
Detection of Radiological Threats from Airborne and/or Space-Based Platforms	2000	2003	1,000.0	400.0
Drug Design of Peptide Mimetics	2000	2003	760.0	235.0
Hydrogen Storage in Carbon Nanotubes	2000	2003	955.0	274.4
Nanotechnology-Based Platform for Generic Analysis of Biological Agents	2000	2003	1,000.0	320.0
Ocean Environmental Conditions by Remote Sensing	2000	2003	680.0	200.0
Pulse-Detonation Engines for Missile Propulsion	2000	2003	850.0	350.0
Small Cross Section Imagers	2000	2003	660.0	80.0
Super-Compressed Detonation	2000	2003	1,000.0	400.0
Ultrasonic Sensing and Imaging Technology Applied to Field Medicine Diagnostics	2000	2003	950.0	280.0
Total				**6,256.4**

Table 4 Defence Industrial Research Projects

Project Name	Start	End	Total K	00/01 K
Inorganic Intumescent Coating Technology for Improved Firesafety on Naval Vessels/Submarines	1995	2001	347.3	27.6
CFD Prediction of the Flow Around Ships	1996	2003	202.0	80.0
Direct View Thin Film Electroluminescent (TFEL) Enabling Technology for Military Display Applications	1998	2001	449.6	92.9
HVOF Process Development, Evaluation and Qualification	1998	2002	500.0	153.6
Hyperspectral Land Mine Detection	1998	2001	498.1	112.7
Image Analysis And Object Recognition Decision Aids for Airborne Surveillance	1998	2000	500.0	127.4
Immune Modulator Strategy Phase II	1998	2001	466.6	90.1
Magneto-Inductive Duplex Communication System	1998	2001	310.2	120.3
Mine Boot Protection System	1998	2001	360.8	54.6
Seabed Classification for Multibeam Sonars	1998	2001	499.4	134.5
Tools for the Generation of Advanced Scansar Data Products with RADARSAT	1998	2001	500.0	219.6
Cultured Human Skin for Burn and Wound Therapy	1999	2003	498.9	79.7
Development of a Prototype Alternating Current Potential Difference (ACPD) System to Measure Compressive Residual Stresses in Metallic Components	1999	2002	363.4	78.5
Development of Advanced Navier-Stokes Methods for Vortical and Separated Flows	1999	2002	500.0	135.9
HBT Power Cell Development	1999	2001	485.7	77.4
Identification of Chemical and Biological Warfare Agents	1999	2001	500.0	175.0
Integrated Ship Defence Simulation Research and Development	1999	2002	353.5	158.2
ISED – Instructional Systems Engineering and Delivery	1999	2001	487.5	43.5
Low Frequency Acoustic Transducers	1999	2002	500.0	345.1
Proof-of-Concept for a Hand-Held Real Time Biodetector and Sampler	1999	2001	500.0	260.0
Satellite Monitoring through Model Based Vision	1999	2001	301.9	149.9
Signal Image and Data Processing Algorithms	1999	2001	482.5	175.0
Tactical Multimedia over Wireless and Wired LANs	1999	2001	500.0	165.2

Defence Industrial Research Projects (continued)

Project Name	Start	End	Total K	00/01 K
Technology Development for the Gyrowheel Spacecraft Attitude Control Device	1999	2001	500.0	439.4
X-Band Multifunction MMIC	1999	2001	449.2	256.1
An Enzyme-Based Bioreactor for Carbon Dioxide Management in Submarines	2000	2001	262.1	200.4
Display Assessment and Enabling Technology Research for new Military Displays	2000	2003	493.2	66.7
Distributed Parallel and Parallel Simulation Server Batch Run Interface	2000	2001	139.3	139.3
Electro-Optical Remote Sensing Software	2000	2003	489.1	59.1
Energetic Materials Technology for Large Calibre Ammunition	2000	2002	459.1	100.0
Hemoglobin-Starch Conjugates for Blood Volume Replacement and Oxygen Delivery	2000	2003	500.0	298.2
In-Situ Coating of Plasma Synthesized Ultra-Fine Nanosized Metallic Powders	2000	2001	357.2	90.0
Development of Advanced Ceramic Armour System for Personal Protection	2001	2003	500.0	60.0
Total				**4,765.8**

Table 5 Patents and Reports of Inventions

- A centrifugal reverse osmosis unit incorporating an annual membrane cartridge
- A circuit for LPI signal detection and suppression of conventional pulsed signals
- A method for estimating systolic and diastolic blood pressure and heart rate
- A multimedia book: Fracture Control of Metals
- A parametric control device
- Adaptive beamforming processing for integrated passive and active sonar and radar systems
- Adaptive multi-function and multi-channel digital receiver architecture
- Analog high angular resolution laser irradiation detector (HARLID)
- Automatic gain control for digital radar intercept receivers
- Biological aerosol detection with laser diode
- C4 landmine surrogate containers
- Combination vaccine for enhancing immunity against brucellosis
- Comfort liners for chemical protective and other impermeable gloves
- Delivery of liposomal antioxidants for therapeutic applications
- Device for determining the change in density of a medium
- Digital sonobuoy demultiplexor
- Emergency exit system
- Field-deployable forced-air warming system
- Flow through device for the ultrasonic destruction of microorganisms in fluids
- Gel-based marking system
- Glycidyl azide polymer copolyurethane thermoplastic elastomers
- Horizontal projector array of pressure-compensated barrel stave projectors
- Hydrogel wound dressing containing liposome-encapsulated therapeutic agents
- Insensitive gun propellant formulations
- Insensitive melt cast explosive compositions
- In-service detection of corrosion in multi-layer structure using the lift-off point of intersection
- Landmine destroying and disabling system
- LOCATE: A computer-aided approach to optimizing communication effectiveness through workspace layout
- Mechanical reproduction training landmines
- Method for detecting antibodies to and antigens of fungal and yeast exposures
- Method for removing the effects of particulate matter from sequences of images
- Modulation recognition and parameter estimation of radar pulses
- Multifunction receiver architecture for simultaneous intrapulse analysis
- Multiple scattering technique (must) LIDAR
- Multi-sensor vehicle-mounted mine detector
- Non-invasive 3-D intracranial thermography system

Patents and Reports of Inventions (continued)

- Non-invasive diagnostic device monitoring brain abnormalities caused by density and/or temperature fluctuations
- Novel application of liposome-encapsulated ciprofloxacin as an immunotherapeutic
- Novel DNA-based vaccine against the encephalitic alphaviruses
- Novel monoclonal antibodies for the detection and identification of Western Equine Encephalitis
- Novel recombinant antibody for detection and identification of Venezuelan Equine Encephalitis (VEE) virus and prophylaxis against/treatment of VEE infections
- Organic amine impregnated activated carbon
- Pulmonary delivery of liposome-entrapped d9-tetrahydrocannabinol
- Solar infrared ground clutter supressor
- Stretchable protective fabric and protective apparel made therefrom
- Sun optical limitation illumination detector (solid)
- Synthesis process of nanotubes and nanofibers by directly heating the catalytic site
- Therapy of respiratory influenza virus infection using free and liposome-encapsulated ribonucleotides
- Thermoplastic chemically resistant polymer
- Treatment of intra-abdominal sepsis by liposome-associated cefoxitin
- Very high angular resolution laser beam rider detector

Table 6 Significant International Partnerships

The Technical Cooperation Program (TTCP)

Group	Technical Panels & Action Groups
Aerospace Systems	▮ Uninhabited Air Systems
Command, Control, Communications & Information	▮ Space & UAV Communication Technology ▮ Space & UAV Communication TechnologyInformation Assurance & Defensive Information Warfare ▮ IO Symposium Committee
Chemical and Biological Defence	▮ Medical Countermeasures against Biological Warfare Agents ▮ Hazard Assessment ▮ Detection of Biological Warfare Agents ▮ Low Burden CB Individual Protective Equipment ▮ Chemical Toxicology ▮ Radiological Hazards ▮ Passive Stand-Off Chemical Detection ▮ BTWC-Related Analytical Methodologies
Electronic Warfare Systems	▮ Countermeasures to Advanced and Coherent Threats to Air Platforms ▮ Countermeasures to Surveillance & Targeting Radars ▮ Electronic Support Systems ▮ Anti-Ship Missile Countermeasures
Human Resources and Performance	▮ Training Technology ▮ Physiological and Psychological Aspects of Using Protective Clothing & Personal Equipment ▮ Human Factors in Aircraft Environments ▮ Physical & Cognitive Performance Enhancement for Conventional & Special Operations ▮ Human Factors Integration for Naval Systems ▮ Survival Psychology ▮ Human Aspects of Command
Joint Systems and Analysis	▮ Land Systems ▮ Modelling & Simulation ▮ Joint Concepts & Analysis ▮ Systems Engineering for Defence Modernization ▮ Small Unit Land Operations ▮ Unmanned Aerial Vehicle Concepts ▮ Defence Science & Technology Management ▮ Technology for Effects-based Operations

The Technical Cooperation Program (continued)

Group	Technical Panels & Action Groups
Maritime Systems	▮ Maritime Command, Control and Information Management ▮ Maritime Systems Studies ▮ Sonar Technology ▮ Maritime Air Systems ▮ Mine Warfare and High Frequency Acoustics
Materials and Processing Technology Group	▮ Metals Technology and Performance ▮ Non-destructive Evaluation for Aging Military Platforms ▮ Polymers, Adhesives and Coatings ▮ Composites Technology and Performance ▮ Technologies for Enhancing Individual Combatant Protection
Sensors	▮ Multi-Sensor Integration ▮ Signal and Image Processing ▮ Radar Systems and Technology ▮ Radar Detection of Small Targets in Clutter ▮ HF Surface Wave and Line-of-Sight Radar ▮ Surveillance from Space-Based and High-Altitude Platforms
Conventional Weapons Technology	▮ Energetic Materials & Propulsion Technology

NATO Research and Technology Organization

Panel	Technical Teams
Human Factors & Medicine	Therapy and Prophylaxis of Chemical Warfare Agents Toxicity of Non-CW Chemicals in Military Environments Test Methodology to Assess PPE Performance against AP Mine Blast Radiation Injury & Medical Countermeasures
Information Systems Technology	Information Assurance Visualization of Massive Multimedia Data Sets
System Concepts and Integration	Countermeasures to Imaging Radars Tactical Implications of High Power Microwaves Force EW Command and Control in the Context of Anti-Ship Missile Defence (ASMD) Susceptibility of Mobile Tactical Radio Systems Systems Concepts and Integration Panel
Sensors & Electronics Technology	Radar Signatures in Littoral Environment Integration of Radar and Infrared for Ship Self Defence Impact of Emerging Technologies on Air Defence Radars Generation of Synthetic Data Bases for NCTR by Radar Electromagnetic Compatibility in the Defence Systems of Future Years

Bilateral and Multilateral Agreements

- US TRDP PA on Distributed Mission Training
- US Information Exchange on Ballistic Missile Defence
- US Information Exchange on Integrated Command Environment, Smart Ship Technologies, and Capital Investment for Labor Technologies
- US NICOP: Navy's International Collaborative Opportunity Program
- UK Memorandum of Understanding: Chinook
- US/UK Memorandum of Understanding on Research, Development and Acquisition of Chemical, Biological and Radiological Defensive Materiel
- UK/Netherlands Memorandum of Understanding on Human Factors
- European Commission ESPRIT Project on Medical Tomographic Imaging

R & D pour la défense Canada
Defence R&D Canada

DEFENCE R&D DÉFENSE

L'excellence scientifique au service de la Défense canadienne

Rapport annuel 2000-2001

Table des matières

Mot du chef de la direction **1**

1 **Aperçu de l'organisme** **3**

2 **Faits saillants en matière de prestation de services aux forces canadiennes** **5**
Marine **6**
Armée de terre **7**
Armée de l'air **8**
Forces interarmées **9**

3 **Collaborations nationales** **12**
Ententes intergouvernementales **13**
Collaboration avec l'industrie et les universités **13**

4 **Collaboration internationale** **15**
Programme de coopération technique (PCT) **16**
OTAN **17**
Autres initiatives de collaboration internationale **17**

5 **Examen du rendement** **19**
Secteur 1 :
R & D pour les forces canadiennes et le MDN **20**
Secteur 2 :
Politique et consultation stratégiques en matière de S et T pour les forces canadiennes et le MDN **28**
Secteur 3 :
S et T avec les partenaires nationaux en matière de sécurité **30**
Secteur 4 :
Gestion intégrée **34**

6 **Ressources humaines** **38**
Tendances en matière de dotation **40**

7 **Excellence en sciences** **41**
Indicateurs scientifiques **42**
Examen par des pairs **45**

8 **États financiers** **47**
Sommaire des ressources **50**

9 **Résumé** **51**

10 **Tableaux** **53**

Mot du chef de la direction

C'est avec plaisir que je présente le troisième Rapport annuel de R & D pour la défense Canada. Ce rapport, le premier que nous présentons en tant qu'organisme de services spéciaux, met en lumière les services offerts à nos clients des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale au cours de l'exercice 2000-2001. Il indique également dans quelle mesure nous avons atteint les objectifs établis dans notre plan d'activités.

En tant qu'organisme de services spéciaux, nous avons eu l'occasion d'améliorer notre capacité à répondre aux besoins actuels et futurs de nos clients. Les nouveaux processus administratifs et les approches novatrices de gestion des sciences et de la technologie nous aident à mettre sur pied des centres d'excellence dans des créneaux particuliers de la recherche et du développement pour la défense. Nous continuons à faire évoluer notre nouvelle structure pour améliorer nos compétences de base, élaborer de nouvelles technologies, créer divers partenariats et accroître l'efficacité de nos activités. Toutes ces améliorations nous aideront à rehausser notre service à la clientèle.

Le succès d'un organisme de R & D repose avant tout sur la compétence, le dévouement et la diligence de son personnel. À ce chapitre, je tiens à féliciter le personnel de la Direction de R & D pour la défense Canada pour l'excellent travail accompli au cours de la dernière année.

Je voudrais aussi remercier nos clients pour leur participation active dans l'orientation de nos programmes. Nous avons établi, pour R & D pour la défense Canada, des objectifs ambitieux pour les cinq prochaines années, notamment harmoniser nos programmes avec la vision de la Défense énoncée dans *Façonner l'avenir de la défense canadienne : une stratégie pour l'an 2020* et augmenter notre capacité et notre productivité. Nous prenons toutes les initiatives nécessaires pour atteindre ces objectifs et sommes confiants d'y parvenir.

E.J. Leggat
Chef de la direction, R & D pour la défense Canada

Notre vision

Notre vision, en tant que chef de file en matière de sciences et de technologie pour la défense au Canada, consiste à exercer une fonction de leadership scientifique et technologique au Ministère, dans les Forces canadiennes et pour l'industrie de la défense au pays.

Notre mission

Notre mission, énoncée dans *Progressiste... Avant-gardiste... comme une nouvelle agence, R & D pour la défense Canada 2000* et qui supporte la vision du ministère de la Défense nationale telle qu'exprimée dans *Façonner l'avenir de la défense canadienne : une stratégie pour l'an 2020*, est la suivante.

- Améliorer l'aptitude des décideurs du ministère de la Défense nationale et des Forces canadiennes à prendre des décisions éclairées sur la politique de défense, le développement des Forces et les approvisionnements par la prestation de connaissances expertes en S & T.
- Faciliter la réussite des opérations militaires par des activités de R & D susceptibles d'améliorer le soutien, les connaissances, la protection et la capacité d'intervention en cas de menaces.
- Améliorer l'état de préparation des Forces canadiennes par une évaluation des tendances de la technologie, des menaces et des perspectives, de même que par l'exploitation des technologies naissantes.
- Faciliter la création et le maintien d'une capacité industrielle canadienne en matière de S & T militaire qui soit concurrentielle à l'échelle internationale en faisant de la sous-traitance avec l'industrie, en transférant de la technologie à l'industrie et en formant des partenariats où l'on partage les risques et les coûts.
- Entreprendre des projets de S & T pour le compte de clients à l'extérieur du MDN afin d'aider l'agence à concevoir et à maintenir ses capacités technologiques en matière de défense.

Nos valeurs

Nos valeurs sont exprimées dans *Progressiste... Avant-gardiste...comme une nouvelle agence, R & D pour la défense Canada 2000*. Notre priorité est notre clientèle du ministère de la Défense nationale et des Forces canadiennes envers laquelle nous nous sommes engagés à offrir un excellent service de recherche et de développement pour répondre aux besoins actuels et futurs. Les valeurs et principes suivants transparaissent dans toutes les facettes de nos opérations.

- L'excellence scientifique, la créativité, l'innovation et la qualité font partie intégrante de notre culture. Nous avons comme engagement de préserver ces qualités dans notre rôle de leader dans le domaine de la défense et parmi les communautés scientifiques et technologiques nationales et internationales.
- Comme membres de l'Équipe de la Défense, nous nous engageons envers nos clients à leur fournir des produits et des services rentables et adaptés aux besoins.
- Nous avons pour engagement de créer un centre d'excellence scientifique où règnent confiance et respect, où les gens sont responsables de leurs actes, où le travail d'équipe est important et où le leadership est fort.
- Nous avons pour engagement d'assurer le bien-être de nos employés, de développer les aptitudes et l'expertise de nos employés, de reconnaître et de récompenser leurs réalisations et de bâtir un effectif compétent voué à l'excellence.

Aperçu de l'organisme

1 Aperçu de l'organisme

Recherche et développement pour la défense Canada joue un rôle important dans la défense du Canada en soutenant ses forces militaires à l'aide de technologies de fine pointe et en fournissant de l'information sur les menaces rencontrées. L'importance de ce rôle est confirmée dans le *Guide de planification de la Défense 2000*, qui indique que la technologie tiendra une place de plus en plus grande dans l'équipement, l'organisation et l'entraînement des forces armées.

Notre priorité est l'ensemble de nos clients des Forces canadiennes (FC) et du ministère de la Défense nationale (MDN). Dans le but d'améliorer l'efficacité et la rentabilité de nos activités, R & D pour la défense Canada est devenue un organisme de services spéciaux durant l'exercice 2000-2001. À titre d'OSS, nous remplissons notre rôle dans les quatre secteurs d'activités suivants.

- **Secteur 1 – R & D pour les Forces canadiennes et le MDN**

Nous menons des activités de recherche et de développement pour nos clients des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale.

- **Secteur 2 – Politique et consultation stratégiques en matière de S & T pour les Forces canadiennes et le MDN**

Nous offrons des consultations stratégiques en matière de sciences et de technologie aux décideurs ministériels et dispensons des services de S & T pour soutenir les capacités des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale.

- **Secteur 3 – S & T avec les partenaires nationaux en matière de sécurité**

Nous exploitons nos ressources scientifiques et technologiques pour satisfaire aux besoins de clients à l'extérieur du ministère de la Défense nationale, notamment l'industrie canadienne et d'autres ministères.

- **Secteur 4 – Gestion intégrée**

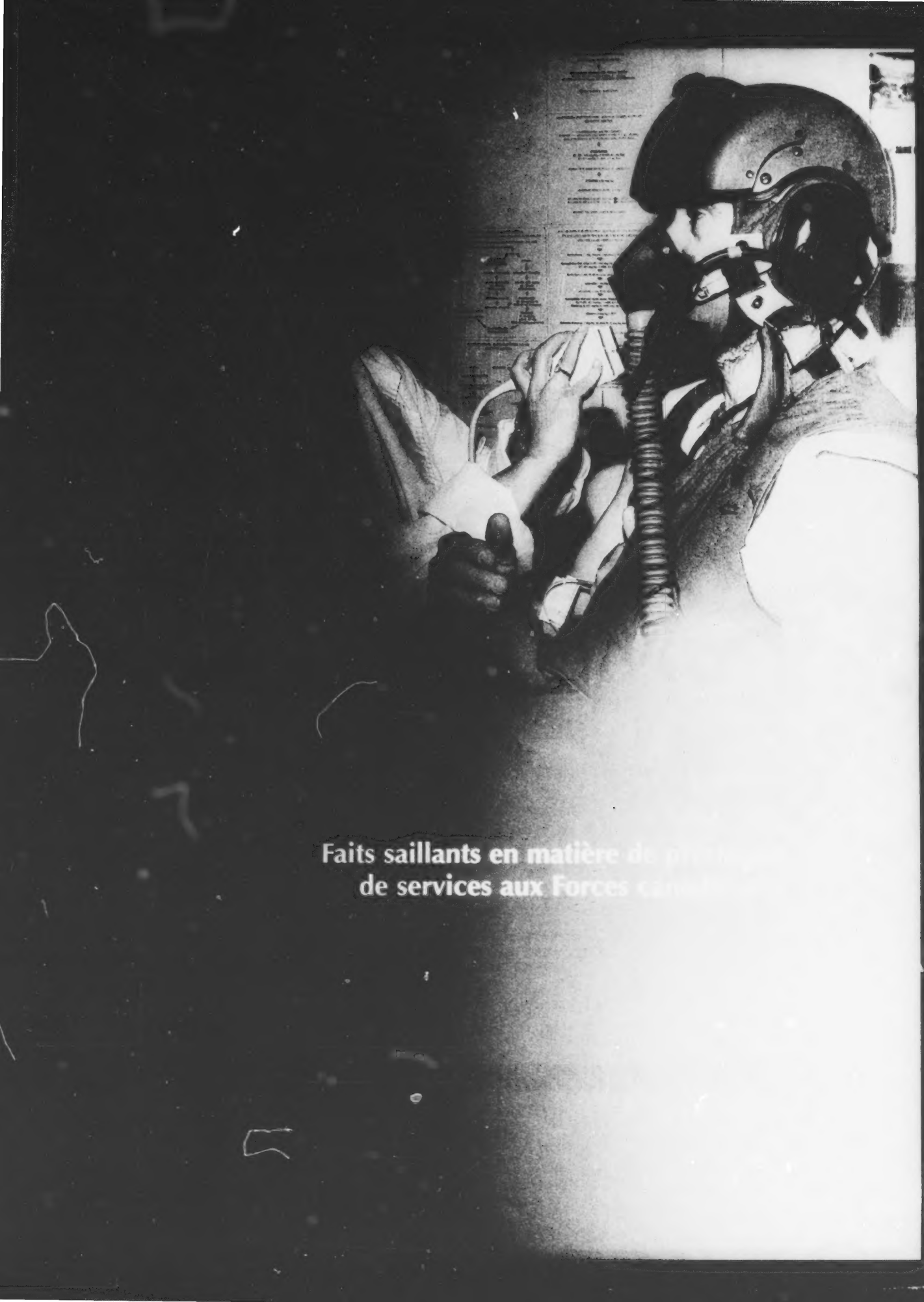
Ce secteur d'activités porte sur divers secteurs comme les ressources humaines, les communications, la gestion des connaissances et de l'information, l'infrastructure et les plans d'affaires.

Recherche et développement pour la défense Canada se compose d'un bureau principal, situé à Ottawa, et de cinq centres de recherches pour la défense :

- Le Centre de recherches pour la défense Atlantique (CRDA), situé à Halifax;
- Le Centre de recherches pour la défense Valcartier (CRDV), situé près de Québec;
- Le Centre de recherches pour la défense Ottawa (CRDO), à Ottawa;
- L'Institut de médecine environnementale pour la défense (IMED), situé à Toronto;
- Le Centre de recherches pour la défense Suffield (CRDS), situé près de Medicine Hat.

Les capacités scientifiques des établissements de recherche sont énoncées à la page 54.

Notre programme de recherche et de développement (secteur 1) est axé sur cinq groupes clients environnementaux : Mer, Terre, Air, Systèmes de commandement, de contrôle et d'information et, finalement, Performances humaines. Un procédé approfondi de consultation des clients assure un lien étroit entre tous les aspects des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale.



Faits saillants en matière de
de services aux Forces

2 Faits saillants en matière de prestation de services aux Forces canadiennes

La majorité de nos ressources visent la prestation de services de recherche et de développement pour répondre aux exigences des Forces canadiennes. Le présent chapitre met en lumière les services que nous avons fourni aux Forces canadiennes au cours l'exercice 2000-2001.

Marine

Amélioration de la détection de mines avec un sonar actif

Nous avons élaboré de nouveaux modes de transmission et de nouveaux algorithmes pour le sonar AN/SQS-510 dans le but d'augmenter sa capacité à détecter les mines et de faciliter le travail de l'opérateur. Les améliorations apportées réduisent l'effet de variation géométrique causée par le mouvement du navire et aident l'opérateur à repérer de petites cibles stables.

Évaluation de la signature des navires

Nous continuons à fournir à la marine des évaluations de la vulnérabilité aux mines des navires de guerre déployés en mer pour des opérations stratégiques. Ces évaluations, faites à l'aide du système de simulation totale de mine (TMSS) s'appuient sur des données recueillies sur nos bases de démagnétisation.

Localisation à passage unique par détection d'anomalies magnétiques

En collaboration avec CAE Ltd., nous avons élaboré une nouvelle tactique de détection des anomalies magnétiques qui nous permet de localiser une cible située à environ cent mètres. Il s'agit là d'une amélioration considérable par rapport aux anciennes techniques. La faisabilité de la nouvelle tactique, qui nécessite que l'avion suive une trajectoire courbe au-dessus de la zone cible, a été démontrée à l'occasion d'essais avec une petite surface cible et un sous-marin.

Une nouvelle tactique de détection des anomalies magnétiques nous permet de localiser une cible dans un rayon d'environ cent mètres.

Banc d'essai pour la fusion des données des capteurs

L'un des éléments clés de la gestion de l'information sur les plates-formes navales est la capacité de fusionner des données provenant de sources multiples pour exploiter les combinaisons uniques d'informations disponibles. Pour évaluer efficacement les techniques de fusion des données, on peut procéder à des simulations sur un ordinateur à l'aide de programme comme CASE_ATTI (Concept Analysis and Simulation Environment for Automatic Target Tracking and Identification). CASE_ATTI est une simulation haute fidélité qui reproduit la réaction de cibles réelles et de systèmes de détection ainsi que l'environnement météorologique dans un contexte de système de guerre anti-aérienne.

Estimation de l'indice de réflexion de cibles à basse fréquence

Nous avons adapté le logiciel AVAST, un programme qui combine des éléments finis et des éléments de contour, dans le but d'évaluer l'indice de réflexion des cibles avec des signaux de sonars actifs basse fréquence. On a validé cette capacité et on l'a utilisée pour estimer l'intensité de réflexion d'un sous-marin de type diesel-électrique.

Analyse et résolution des problèmes relatifs aux fenêtres de passerelle

Des problèmes répétés ont touché les fenêtres des passerelles des frégates de la marine (apparition de fissures et éclatements spontanés en général). Dans les cas les plus graves, les fenêtre peuvent s'arquer et éclater, ce qui constitue un danger pour

le personnel présent sur la passerelle. Nos chercheurs ont examiné l'historique de ces bris et ont pu en déterminer les mécanismes et les seuils. On a par la suite pris des mesures pour corriger ces problèmes.

Armée de terre

Système avancé de conduite de tir
Le système avancé de conduite de tir améliore les engagements de tir directs anti-blindés. Une architecture intégrée et une interface opérateur bien conçue augmentent la facilité, la vitesse et la précision avec lesquelles l'équipage peut tirer avec l'armement principal. La technologie de ce projet pourra être appliquée à de futurs véhicules blindés ou à des véhicules en service, lorsque ceux-ci feront l'objet de travaux de modernisation.

Évaluation des détecteurs de mines manuels
En collaboration avec des participants étrangers au projet pilote international de coopération technique, nous avons évalué différents détecteurs de mines pour soutenir le projet de remplacement du détecteur actuel Schiebel AN19/2 par un groupe provisoire de détecteurs de métal commerciaux.

Coffre de campagne informatisé
D'après les tests effectués, l'architecture de la troisième version du coffre de campagne informatisé est compatible avec le Système tactique de commandement, de contrôle et de communications de l'armée. Grâce à ces tests, le coffre de campagne informatisé est maintenant plus près de sa mise en service. Lorsqu'il sera mis en service, le coffre de campagne V3 deviendra pour l'armée un outil pour la planification en collaboration.

Protection contre les mines terrestres anti-véhicule à effet de souffle
Nous avons mené des études d'expérimentation et de simulation sur la vulnérabilité du véhicule léger blindé (LAV-III) au souffle d'une mine terrestre anti-véhicule. Les études ont porté sur la vulnérabilité du personnel, les mécanismes de blessure des occupants et l'élaboration de modèles de simulation de la déformation locale et du mouvement. Nous avons également effectué des analyses de la structure et de la dynamique du concept Brute de GM lorsqu'une des roues passe directement sur une mine.

Nouveaux sacs à dos
En collaboration avec l'univertisé Queen's, Humansystem Inc. et Ostrom Outdoors, nous avons conçu un nouveau sac à dos militaire grandement supérieur au modèle précédent. Un groupe de soldats sur le terrain a aidé l'équipe de conception à déterminer la résistance et les limites d'un bon nombre de sacs à dos militaires commerciaux et étrangers. L'équipe a tenté de réduire les contraintes sur la peau, qui peuvent endommager les tissus sous cutanés. Le nouveau sac à dos devrait être produit d'ici 2003.

Nouveaux sacs à dos de l'armée

Caractérisation environnementale de la BFC Shilo
À la suite de la fermeture du Centre d'entraînement de l'armée allemande (Shilo), nous avons procédé à la caractérisation environnementale du site pour évaluer le potentiel de contamination par les explosifs et les métaux lourds. Puisque ce site se trouve au-dessus d'un important aquifère régional, il était primordial de s'assurer qu'aucune contamination n'avait été causée par le site.

Explosifs à base de polymères énergétiques
Nous élaborons une nouvelle famille d'explosifs en utilisant les polymères énergétiques que nous venons de créer. Ces nouveaux matériaux devraient réduire la vulnérabilité des munitions aux menaces externes, comme un incendie dans un dépôt ou une attaque par balle, tout en conservant un rendement adéquat.

Concept préliminaire du missile haute énergie

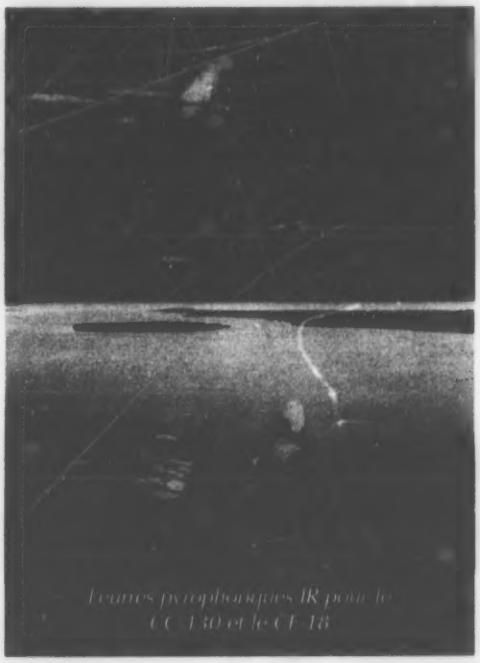
Concept préliminaire du missile haute énergie
Nous avons achevé la définition initiale du nouveau missile haute énergie. La définition du concept englobe l'étude des composants, la détermination des enjeux technologiques, l'évaluation des risques techniques et l'évaluation de la capacité interne et industrielle essentielle à la réussite du projet.

Évaluation des propulseurs par tomodensitométrie
Nous avons fait la démonstration d'une méthode non destructrice de détection des défectuosités dans les propulseurs qui fait appel aux ondes ultrasoniques. Cette technique devrait nous permettre de déterminer si des propulseurs peuvent être utilisés sans avoir recours aux échantillonnages et aux tests destructifs.

Armée de l'air

Leurres pyrophoriques IR perfectionnés
Sous notre direction, Bristol Aerospace a mis au point deux variantes d'un leurre pyrophorique infrarouge (IR) perfectionné en utilisant la technologie du liquide pyrophorique. Les nouveaux leurres sont conçus pour protéger les appareils CF-18 Hornet et CC-130 Hercules contre les missiles à guidage infrarouge. De plus, des prototypes d'un leurre capable de protéger l'hélicoptère CH-146 Griffon ont été testés avec succès.

Sécurité des appontages sur les frégates des FC
Dans le cadre du programme de recherche et de développement, le Conseil national de recherches de l'Institut de recherche aérospatiale du Canada a effectué une étude pour examiner la sécurité des appontages sur les frégates de la marine. L'étude a établi les manœuvres standardisées qui quantifient les types de manœuvres qu'un hélicoptère devrait être capable d'effectuer au moment d'un appontage en plein vent. Ces critères et l'installation d'expérimentation connexe donnent un moyen d'évaluer l'à-propos de certains hélicoptères embarqués pour le déploiement en mer.



Leurres pyrophoriques IR pour le CC-130 et le CF-18

Futurs missiles air-air à courte portée
Nous avons fourni de l'aide technique concernant les futurs missiles air-air à courte portée pour soutenir le programme de développement du IRIS-T avec l'Europe. Nous avons dirigé une étude de trois ans sur le rendement de divers missiles à courte portée destinés aux CF-18. L'analyse a produit des enveloppes de portées maximales et minimales pour chacun des missiles mis à l'essai en fonction des données détaillées sur le propulseur, du dispositif autodirecteur et de la cellule. Nous collaborons maintenant avec l'Armée de l'air pour analyser d'autres scénarios de combat pour ce genre de systèmes d'armes.

Caractéristiques aérodynamiques des bombes
Nous avons effectué une série de vols expérimentaux avec les modèles de bombes classiques utilisés avec les CF-18 pour déterminer leurs caractéristiques aérodynamiques. Le Centre de soutien en génie logiciel se sert présentement des résultats pour modifier les algorithmes d'intégration balistiques.

L'installation terrestre d'essais sur les dispositifs autodirecteurs HARFANG

Installation terrestre d'essais sur les dispositifs autodirecteurs
Nous avons mis sur pied l'installation terrestre d'essais pour les dispositifs autodirecteurs HARFANG pour combler les lacunes nationales en matière de mesure de la vulnérabilité des troupes aériennes face aux menaces infrarouges. L'installation HARFANG est équipée pour effectuer des mesures de l'efficacité sol-air et sol-surface des contre-mesures IR.

Forces interarmées

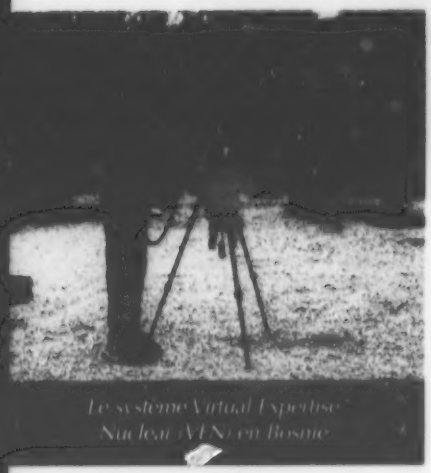
Système intégré de détection biochimique canadien
Le projet du Système intégré de détection biochimique canadien (CIBADS) a été finalisé grâce à l'arrivée de deux démonstrateurs de la technologie de sentinelle chimique et biologique (CB). Le CIBADS se veut un système de détection ponctuelle. Il s'agit du premier système complètement autonome pouvant détecter et identifier automatiquement les agents chimiques ou biologiques. La sentinelle CB est désormais distribuée à l'échelle mondiale par Computing Devices Canada sous le nom 4-Warn.

Sentinelle CB

Tenue opérationnelle légère de protection contre les agents chimiques et biologiques
Nous avons conçu une tenue opérationnelle légère de protection contre les agents chimiques et biologiques qui affiche une température intérieure moins élevée que l'ancien uniforme de combat. La nouvelle tenue monopièce est dotée de couches isolantes légères au carbone haut rendement et d'une couche externe imperméable; elle offre aux soldats un ensemble fonctionnel et un rendement opérationnel accru.

Pansement à base d'hydrogel
Nous avons développé un nouveau pansement à base d'hydrogel. Des tests ont démontré l'efficacité du pansement qui libère graduellement le médicament, qui est non-adhésif, donc facile à enlever, et qui crée en plus un environnement humide et frais pour favoriser la guérison.

Radiamètres perfectionnés
Les Forces canadiennes ont déployé plusieurs systèmes spectroscopiques et dosimétriques sur le théâtre des opérations pour détecter et identifier les risques radiologiques. Le système *Virtual Expertise Nuclear* (VEN) permet aux techniciens sur place d'envoyer des images, des spectres énergétiques et des communications vocales en temps quasi réel à notre personnel qui peut fournir un avis sur les risques potentiels. Le système VEN a été déployé par les Forces canadiennes en Erythrée et en Bosnie, et a été utilisé par les Pays-Bas pour passer en revue quelques régions qui affichaient un rayonnement anormalement élevé.


Le système Virtual Expertise Nuclear (VEN) en Bosnie

Système léger de plongée alimenté en surface
Jusqu'à récemment, la capacité de mener des opérations de plongée alimentée en surface loin d'un navire de surface auxiliaire était très rudimentaire et insuffisante pour les besoins des FC. Nous avons mis au point un petit panneau léger d'alimentation en air pouvant approvisionner deux plongeurs dans des opérations où l'espace constitue une limite pour un plongeur muni de bonbonnes ou dans des opérations avec temps de séjour au fond prolongés. Un certain nombre de panneaux a été fabriqué et distribué pour les essais, la formation du personnel et la mise en application par des équipes de plongée choisies.

Le système Virtual Expertise Nuclear (VEN) permet aux techniciens sur place d'envoyer des images, des spectres d'énergie et des signaux vocaux en temps quasi réel.

Contre-mesures médicales
Nous avons réalisé un certain nombre de progrès dans les contre-mesures médicales, notamment la découverte de composés antiviraux et la synthèse d'un vaccin de nouvelle génération à base d'ADN. Un modèle animal de la prise en charge des victimes de produits chimiques, élaboré en tant qu'outil de recherche et de formation, nous a donné des données précieuses pour améliorer la gestion chirurgicale et la gestion médiale des personnes exposées à des agents neurotoxiques ou vésicants.

Risques chimiques et biologiques
Nous avons réagi à l'importance accrue accordée par les Forces canadiennes à la protection de la santé des effectifs, aux effets opérationnels et sanitaires des substances toxiques d'origine industrielle (STOI) et aux maladies endémiques. Nous avons sélectionné un spectromètre de masse portable qui a été utilisé par les unités des FC chargées d'évaluer les risques de STOI dans des opérations de contingence. En outre, nous avons accru les recherches sur la malaria et la tuberculose, deux maladies considérées comme des menaces sérieuses pour les FC.

Infrastructure à clé publique Entrust à l'OTAN
Notre infrastructure à clé publique (ICP) Entrust donne désormais accès à un vaste éventail de clients, y compris les partenaires internationaux et les membres participant au TTCP. Nous avons servi de modèle pour la mise en place de l'essai de l'ICP Entrust à l'OTAN. Entrust fournira le soutien logiciel et technique pour l'essai et l'OTAN s'occupera du certificat d'autorisation. La plupart des membres de l'OTAN participeront à l'essai, ce qui leur permettra de se familiariser avec le fonctionnement d'une ICP complète.

Indicateur de cible mobile terrestre RADARSAT-2
Nous avons contribué au calcul et à l'élaboration de la charge utile du satellite RADARSAT-2 pour nous assurer qu'elle avait la capacité de transmettre et de recevoir les indications de cible mobile terrestre de type RADARSAT-2. Un essai de l'ICTM en vol a démontré que le radar pouvait détecter des cibles mobiles terrestres et que nos algorithmes de traitement de signal étaient capables de différencier les cibles des parasites. Une simulation a montré que les résultats de l'expérience en vol pouvaient être extrapolés à la vélocité et à la géométrie maximales de la plate-forme déployée dans l'espace.

RADARSAT-2
(Image offerte par l'Agence spatiale canadienne)

Du mode de transfert asynchrone au sans fil
Nous avons conçu et testé un système pour soutenir le transfert des messages vocaux militaires du réseau asynchrone (MTA) à un environnement sans fil. Le passage du MTA au sans fil est attribuable à des études d'analyse et de simulation et à des expériences en banc d'essai en collaboration avec le CRC.

Collaborations nationales

3 Collaborations nationales

R & D pour la défense Canada collabore avec d'autres organismes canadiens, incluant d'autres ministères, l'industrie de la défense et les universités, pour augmenter notre soutien aux Forces canadiennes et au ministère de la Défense nationale. Le présent chapitre met en lumière les initiatives de collaboration nationale pour l'exercice 2000-2001.

Ententes intergouvernementales

Alliance stratégique RDDC – CNRC
R & D pour la défense Canada et le Conseil national de recherches du Canada ont conclu une alliance stratégique pour promouvoir l'amélioration de la recherche et du développement concertés entre les deux entités. On obtiendra ainsi une connaissance de base plus étendue ainsi que des possibilités accrues de recherche et de développement accessibles aux partenaires du secteur privé canadien, avec qui cette alliance favorise la collaboration. Le principal avantage de l'alliance sera la diminution des chevauchements et des coûts généraux de la recherche découlant de l'utilisation des forces existantes et des installations uniques des organismes ainsi que du recours à des méthodes innovatrices. Trois secteurs de la technologie ont été retenus comme secteurs potentiels de collaboration : la technologie des véhicules, la technologie de l'information et les sciences biologiques.

Accord RDDC – IRSC pour financer la recherche médicale
R & D pour la défense Canada et Instituts de recherche en santé du Canada ont signé un accord afin de financer conjointement jusqu'à deux bourses postdoctorales et deux bourses de nouveaux chercheurs chaque année. Les bourses proviennent du Fonds de partenariat pour la recherche en santé. Le partenariat subventionnera les recherches en santé dans des domaines comme la prise en charge des victimes et l'établissement de diagnostics, la toxicologie et la pharmacologie ainsi que la prévention et les traitements des maladies. La collaboration entre R & D pour la défense Canada et IRSC augmentera l'expertise en sciences médicales et en sciences de la santé au Canada, ce qui servira les intérêts de la Défense nationale et contribuera à l'économie canadienne fondée sur la connaissance.

Collaboration avec l'industrie et les universités

Capteurs imageurs non refroidis
En collaboration avec l'Institut national d'optique, nous avons utilisé des systèmes mécaniques micro-électriques et des capteurs perfectionnés pour fabriquer une caméra infrarouge non refroidie sans pièce mobile. On obtient ainsi une caméra peu dispendieuse, légère et silencieuse, qui permet de voir à travers la poussière, le brouillard, la fumée et les obscurcissants de champ de bataille 24 heures par jour.

Système de pilotage par poussée orientable
Le projet de système de pilotage par poussée orientable a été mené conjointement par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), Honeywell et l'Université Laval. Le projet portait sur la mise au point d'un système de commande électromécanique asservie des déviateurs de poussée des tuyères. Les

Simulations des contours de vitesses et d'isothermes autour d'un déviateur de poussée

La surveillance visant à déterminer si des mammifères marins sont présents avant l'utilisation de systèmes de sonars actifs basse fréquence pourrait contribuer à réduire au minimum l'exposition des animaux aux dangers acoustiques.

données de ce projet sont utilisées pour valider les modèles d'érosion pour des applications informatisées de dynamique des fluides.

Beam*Link

Dans le cadre de notre initiative de collaboration avec COM DEV International Ltd., le « US Army Communication and Electronics Command » a mené des essais concluants sur un modèle expérimental du Beam*Link militaire. L'usage de technologies semblables sur les satellites commerciaux a montré des augmentations de capacité allant jusqu'à trente pour cent.

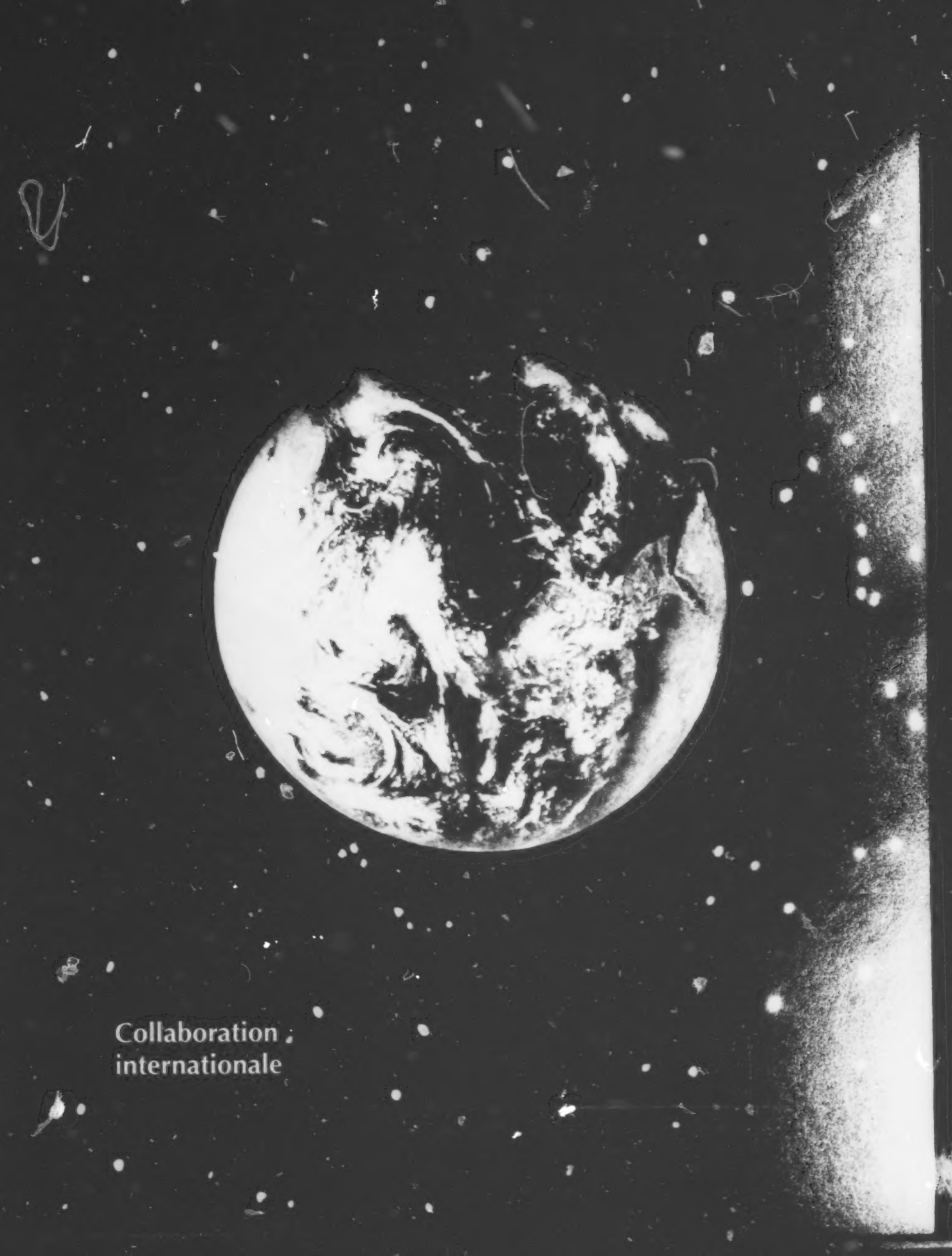
Interface commune de communication pour les modèles sur les sonars

Nous avons collaboré avec Computing Devices Canada pour consolider une variété de modèles sur les sonars actifs et passifs dans une interface commune de communication. Computing Devices Canada ainsi que R & D pour la défense Canada sont intéressés à avoir une série de modèles acoustiques complets, mais simples, pour la mise au point et l'évaluation du rendement des sonars.

Méthodes acoustiques pour localiser et identifier les mammifères marins

Nous avons collaboré avec l'Université Dalhousie concernant l'utilisation de méthodes acoustiques pour localiser et identifier les mammifères marins. Si les résultats sont concluants, ces méthodes nous permettraient de vérifier de façon simple et peu coûteuse si des mammifères marins sont présents avant l'utilisation de systèmes de sonars actifs basse fréquence et qui contribuerait à réduire au minimum l'exposition des animaux aux dangers acoustiques.

Baleine noire dans la baie de Fundy
(Photo reproduite avec l'autorisation de l'Université Dalhousie)


Collaboration
internationale

4 Collaboration internationale

RDDC collabore avec d'autres pays dans le cadre de divers accords bilatéraux et multilatéraux afin de donner aux FC et au MDN la possibilité d'avoir accès à de l'expertise, à des renseignements et à des technologies de pointe en matière de défense et de faciliter l'interopérabilité avec les alliés du Canada. Les deux organisations multilatérales particulièrement importantes sont « *The Technical Cooperation Program* » *(TTCP)*, auquel participent les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie et la Nouvelle-Zélande, et l'Organisation de la technologie et de la recherche de l'OTAN. Le présent chapitre met en lumière nos initiatives de collaboration internationale pour l'exercice 2000-2001.

Programme de coopération technique (PCT)

Global Hawk

Nous avons participé à des essais multinationaux du véhicule aérien télépiloté (VAT) à haute altitude et à grande autonomie Global Hawk de la USAF. La participation d'un vaste éventail d'employés ministériels a sensibilisé les Forces canadiennes à l'importance de la technologie des VAT à haute altitude et à grande autonomie pour le Canada. Le projet du système interarmées d'acquisition d'objectif au moyen de véhicules aériens de surveillance télépilotés (JUSTAS) constitue une retombée directe de cette initiative et sert de projet pilote pour les expériences interforces au nouveau Centre d'expérimentation des Forces canadiennes.

Système de modélisation de l'évaluation des dangers chimiques et biologiques

Nous élaborons présentement un système de modélisation de l'évaluation des dangers chimiques et biologiques en collaboration avec les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Australie. Ce système fondé sur les connaissances intégrera des données d'avertissement, de rapport et de modélisation et pourra être utilisé par les commandants d'unités.

R & D pour la défense Canada aux essais MUST 2000

Essais MUST 2000

Nous avons participé, avec d'autres membres du PCT, aux essais MUST 2000 en Australie. Le but de ces essais était de recueillir et d'analyser des données afin que l'on puisse déterminer l'utilité militaire – dans un climat tropical – des systèmes multi-senseurs pour la détection et l'identification des cibles terrestres utilisant des techniques de dissimulation poussées.

Coalition CINC 21

Nous participons à un programme de collaboration, appelé Coalition CINC 21, avec les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Australie. Le programme se concentre sur les nouvelles technologies et architectures destinées au soutien des opérations de coalition.

R & D pour la défense Canada collabore avec d'autres pays afin d'offrir aux Forces canadiennes et au ministère de la Défense nationale un accès mondial à de l'expertise, à des renseignements et à des technologies de pointe en matière de défense.

Technologies GeoGateway et ToMaDi
Nous avons collaboré, avec la « US National Imagery and Mapping Agency » (NIMA) et « Defence Geomatics », à des expériences pour démontrer l'utilisation de services géospatiaux accessibles sur Internet. Notre afficheur ToMaDi a été déployé à la NIMA et utilisé pour présenter de grandes cartes numériques.

OTAN

Normes de l'OTAN pour les communications HF à fort débit
Le groupe de travail sur les communications hautes fréquences (HF) de l'OTAN a choisi une représentation oscillographique élaborée par le CRC en tant que nouvelle norme de communication de données HF. Cette technologie représente un élément clé dans les activités de réseautage prévues de la marine canadienne et alliée.

Surveillance spatiale de l'environnement acoustique marin
Nous avons collaboré, avec le Collège militaire royal, l'Institut océanographique de Bedford, l'Université Dalhousie et le Centre de recherches du SACLANT de l'OTAN, à un projet de surveillance spatiale de l'environnement acoustique marin. Ce projet porte sur l'utilisation de l'imagerie spatiale des caractéristiques de la surface de la mer et de modèles océanographiques pour déterminer les données d'entrée pertinentes pour les modèles acoustiques. Ces techniques augmenteront grandement la densité et la vitesse à laquelle les mesures environnementales pourront être prises dans de nouvelles zones.

Problèmes de performances humaines en corrélation avec les mouvements des navires
Nous avons élaboré le questionnaire d'évaluation du rendement de l'OTAN afin d'examiner les effets des mouvements des navires sur la fatigue, le mal de mer et la performance humaine dans l'exécution des tâches. La base de données ainsi réalisée nous aidera à établir les priorités pour des recherches futures et permettra la mise au point de nouveaux modèles et outils de simulation et de modélisation.

Autres initiatives de collaboration internationale

Ondes sismiques/acoustiques dans les sédiments marins mous
Nous avons collaboré avec le laboratoire de technologie environnementale de la National Oceanic and Atmospheric Administration dans le cadre d'une enquête à la fois pratique et théorique sur le phénomène des ondes sismiques/acoustiques dans les sédiments marins mous.

Modèle informatique de la performance des missiles
Conjointement avec les Pays-Bas, nous avons élaboré un nouveau modèle informatique de la performance des missiles capable de simuler des missiles statoréacteurs et propulsés par fusée.

Banc d'essai sur les algorithmes de fusion et l'exploration des concepts
Le banc d'essai sur les algorithmes de fusion et l'exploration des concepts (FACET) est l'objet d'un effort que nous menons de concert avec « TNO Physics and Electronics Laboratory » (TNO-FEL) des Pays-Bas pour analyser les systèmes de fusion de données de sources multiples. En unissant leurs efforts, le Canada et les Pays-Bas augmentent mutuellement leur potentiel d'exploration d'un éventail élargi de principes de conception tout en se donnant mutuellement l'occasion de bénéficier d'expériences antérieures et de leçons apprises.

Privation de sommeil
En collaboration avec la France, nous avons mené une série exhaustive d'études pour examiner l'effet potentiel du médicament *modafinil* sur le rendement cognitif, la thermorégulation et l'immunomodulation pendant une privation de sommeil de 40 heures. Ce médicament a été utilisé par les alliés du Canada pour améliorer l'attention pendant des opérations prolongées et a récemment été approuvé par Santé Canada pour l'usage au pays.

Cooperative Research Ship Organization
En tant que membre du projet de la Cooperative Research Ship Organization sur la prévision du flux axial des hélices, nous avons élaboré une nouvelle méthode de mesure du sillage à l'arrière de l'arbre porte-hélice des navires à deux hélices. Cette méthode, qui a été validée par les données expérimentales de la Marine française, nous permettra de réduire la signature sous-marine des navires.

Une nouvelle méthode d'atténuation du sillage derrière les arbres porte-hélice des navires à deux hélices nous permettra de réduire la signature sous-marine des navires.

État de préparation relatif au terrorisme chimique et biologique international
Nous avons joué un rôle de plus en plus important dans l'état de préparation relatif au terrorisme chimique et biologique au Canada en fournissant un accès à de la formation et à des installations d'essai spécialisées, incluant une formation sur les agents pour les premiers répondants nationaux et internationaux.

Mise au point de vaccins
En vertu d'un nouveau protocole d'entente concernant la défense chimique, biologique et radiologique signé avec le Royaume-Uni et les États-Unis, nous négocions des ententes de projet qui amèneront une mise au point concertée de vaccins nécessaires aux Forces canadiennes.

Examen
rendem

5 Examen du rendement

Chaque année, le chef de la direction de R & D pour la défense Canada doit présenter au sous-ministre de la Défense nationale et au chef d'état-major de la Défense un plan d'affaires détaillant nos objectifs pour l'exercice à venir. Le plan d'affaires pour l'exercice 2000-2001 comprend deux catégories d'objectifs : les objectifs en matière de défense et les objectifs en matière de changement. Les objectifs en matière de défense visent le maintien des activités permanentes du Ministère, tandis que les objectifs en matière de changement modifient nos activités afin que celles-ci soient harmonisées avec la vision de la stratégie de défense pour l'année 2020.

Le chapitre suivant expose notre rendement relativement aux objectifs de défense et de changement mentionnés dans le plan d'affaires de l'exercice 2000-2001. Il est à noter que chaque secteur est examiné séparément.

Secteur 1 – R & D pour les Forces canadiennes et le MDN

La *recherche et le développement pour les Forces canadiennes et le MDN* constitue notre premier secteur. La majorité de nos ressources est affectée à ce secteur, qui regroupe la majeure partie des activités de recherche et de développement. Ces activités sont définies chaque année au moyen d'accords sur le niveau de service avec chacun de nos cinq groupes clients. Ce secteur d'activités comprend notamment : des projets de recherche et de développement financés par diverses sources, dont des fonds provenant de groupes clients, et divers programmes spéciaux, dont le Programme de démonstration de technologies, le Fonds d'investissement technologique, le Programme de recherche industrielle pour la défense, le Programme de recherche MDN/CRSNG et le Programme de communications de la défense.

La Stratégie d'investissement technologique (SIT) coordonne 21 secteurs de recherche et développement en harmonie avec la vision de la Défense nationale.

Nous avons constaté que le port d'un casque, en plus de bouchons d'oreilles pour communications, constitue une solution de rechange efficace et à bon marché aux systèmes actifs de réduction du bruit.

Réalisation des principaux objectifs de défense

La présente section examine dans quelle mesure ont été atteints les principaux objectifs de défense pour le secteur d'activités 1, Recherche et développement pour les Forces canadiennes et le MDN, tels qu'exprimés dans notre plan d'affaires pour l'exercice 2000-2001.

Objectif de défense ST01 : Activités du R & D

Objectif

Entreprendre 21 activités de recherche et de développement à l'aide du soutien des alliés et des partenaires de l'industrie et des universités canadiennes pour répondre aux besoins des Forces canadiennes en 2020 et pour cerner les activités de R & D les plus prometteuses capables de combler les besoins technologiques du futur.

Rendement

Nous avons mis au point une Stratégie d'investissement technologique (SIT) pour répondre aux besoins futurs des Forces canadiennes. La SIT coordonne 21 secteurs de recherche et de développement en harmonie avec la vision de la Défense nationale exprimée dans *Façonner l'avenir de la défense canadienne : une stratégie pour l'an 2020*. La SIT reflète une approche canadienne pour l'amélioration de la technologie conforme aux approches amenées récemment par le concept de la révolution dans les affaires militaires et les initiatives sur les capacités de défense.

Les secteurs de la recherche et du développement de la SIT sont énumérés dans le tableau suivant. Pour chaque secteur, le tableau donne une estimation du pourcentage de travail correspondant aux visées de la SIT.

Secteurs de recherche et de développement de la Stratégie d'investissement technologique

Secteur de la recherche et du développement	Pourcentage correspondant
Systèmes intelligents autonomes	50 %
Évaluation et détection des menaces chimiques, biologiques et radiologiques	70 %
Rendement et expérimentation des systèmes d'information de commandement et de contrôle	30 %
Efficacité et comportement des commandements	30 %
Communications	60 %
Guerre électro-optique	100 %
Nouveaux matériaux et biotechnologie	50 %
Facteurs humains et systèmes d'aide à la décision	60 %
Gestion de l'information et des connaissances	85 %
Technologie de la survie multi-environnement	90 %
Opérations des réseaux d'information	40 %
Médecine opérationnelle	65 %
Rendement des plates-formes et gestion du cycle de vie	80 %
Armes de précision	90 %
Guerre électronique RF	50 %
Détection (aérienne et de surface)	50 %
Gestion des signatures	50 %
Simulation et modélisation pour l'acquisition, la répétition et l'instruction	50 %
Systèmes spatiaux	30 %
Détection et contre-mesures sous-marines	70 %
Effets des armes	50 %

Objectif de défense ST02 : Programme de démonstration de technologies

Objectif

Entreprendre environ cinq projets de démonstration de technologies par année.

Rendement

L'objectif du Programme de démonstration de technologie est de faire la démonstration de technologies élaborées par R & D pour la défense Canada et l'industrie canadienne dans le contexte des capacités, des concepts, de la doctrine, des opérations et de l'equipement existants et éventuels des Forces canadiennes.

Nous avons entrepris huit nouveaux projets de démonstration de technologies durant l'exercice 2000-2001. Ces projets sont énumérés dans le tableau suivant et sont classés par groupe client. Une liste complète des projets de démonstration de technologies apparaît à la page 55 du présent document.

Nouveaux projets de démonstration de technologies pour 2000-01

Groupe client	Projets de démonstration de technologies	Budget
Mer	Intégration des capteurs et des systèmes d'arme à bord des navires (SISWS)	6,0M $
	Technologie d'aide aux décisions de commandement	5,6M $
Terre	Liens de communication tactique à grand débit	5,6M $
	Renseignement, surveillance, acquisition d'objectifs et reconnaissance	6,0M $
	Missile haute énergie pour véhicule de combat léger	4,5M $
Air	Imagerie hyperspectrale pour systèmes ISR aéroportés améliorés	5,9M $
CCI	Système de surveillance acoustique sous-marin à déploiement rapide	7,5M $
	Liens optiques inter-satellite	4,8M $

Objectif de défense ST03: Fonds d'investissement technologique

Objectif

Assurer le financement de projets de recherche axés vers l'avenir et à risques élevés, mais qui présentent des possibilités de retombées économiques importantes.

Rendement

Le programme du Fonds d'investissement technologique (FIT) finance des projets de recherche axés vers l'avenir et à risques élevés, mais qui présentent des possibilités de retombées économiques importantes; ces projets doivent être conformes à la Stratégie d'investissement technologique. Le FIT a été doté d'une enveloppe de 4 M $ pour l'exercice 1999-2000, laquelle passera à 6 M $ pour les années à venir.

Nous avons financé 26 projets grâce au programme FIT en 2000-2001. La liste de tous les projets actifs du FIT apparaît à la page 57 du présent document. De plus, nous avons approuvé 11 nouveaux projets qui débuteront pendant l'exercice 2001-2002. Ces projets sont énumérés dans le tableau suivant, par groupe client.

Projets du Fonds d'investissement technologique

Groupes clients	Projets du Fonds d'investissement technologique	Budget
Mer	Génération de signature d'objectif synthétique pour la reconnaissance des cibles non coopératives	750 K $
	Techniques d'apprentissage adaptatif pour de futurs MSGE communications et radar	750 K $
	Fabrication d'un matériau organique absorbant les ondes radar	750 K $
Air	Système actif d'identification pour les cibles aéroportées non définies	750 K $
	Modélisation des propriétés uniques du superalliage de cristal à partir des principes fondamentaux	300 K $
SICC	Développement et exploitation interférométriques de RALS dans l'espace	300 K $
	Études polarimétriques RALS dans l'espace	725 K $
	Survivabilité des dispositifs électroniques et des optroniques dans l'espace	745 K $
Performance humaine	Techniques d'affichage pour l'amélioration de la visualisation du champ de bataille	750 K $
	Identification de cibles moléculaires pour les développements antimicrobiens nouveaux	950 K $
	Polymères nanostruturés métalliques/organiques pour les barrières protectrices chimiques et biologiques	564 K $

Objectif de défense ST04 : Accords avec les groupes clients

Objectif

Fournir une expertise scientifique et technologique aux cinq principaux groupes clients de R & D pour la défense Canada par l'établissement d'accords sur les niveaux de service.

Un système de poursuite oculaire enregistre les mouvements de l'œil, afin d'aider nos scientifiques à déterminer comment le mouvement influe sur l'acuité visuelle et l'acquisition d'objets.

Rendement

Nous avons conclu des accords sur les niveaux de service avec chacun de nos cinq groupes clients (Programmes Mer, Terre, Air et Performances humaines et Systèmes de commandement, de contrôle et d'information) dans le cadre de notre cycle annuel de planification des affaires. Chaque accord de niveau de service vise des objectifs et des activités spécifiques à atteindre ainsi que des produits pour chaque groupe client.

Objectif de défense ST05 : Programme étendu de recherche industrielle pour la défense

Objectif

Pour favoriser l'aide aux petites et moyennes entreprises dans l'exploitation de technologies émergeantes en partenariat avec nos travailleurs en sciences et technologies.

Rendement

Nous avons engagé des discussions avec d'autres ministères pour financer l'expansion du Programme de recherche industrielle pour la défense (RID) pour favoriser l'aide aux petites et moyennes entreprises. Entre-temps le Programme RID demeure très actif et hautement le performant. La liste complète des projets de la RID apparaît à la page 58 du présent document.

Objectif de défense ST06 : Réponse du Canada au concept de la révolution dans les affaires militaires

Objectif

Passer en revue les recommandations du document *La défense du Canada au-delà de 2010 : Perspectives* pour déterminer leur applicabilité aux besoins futurs en défense du MDN et des FC.

Rendement

La *Stratégie d'investissement technologique* (SIT) comprend des activités de recherche et de développement qui reflètent l'approche canadienne face aux améliorations de la technologie conséquentes aux récentes approches préconisées par le concept de la révolution des affaires militaires. La SIT continue à se préciser à mesure que les besoins futurs en défense des Forces canadiennes évoluent.

Objectif de défense ST07 : Technologie adoptée par les clients

Objectif

Avoir au moins dix initiatives ou produits élaborés ou adoptés en vue d'être mis en application par les Forces canadiennes.

Rendement

Les Forces canadiennes ont adopté, pour leur mise en application, certains de nos produits et initiatives, dont les suivants.

- Leurres pyrophoriques IR perfectionnés
- Passage du MTA au sans fil
- Système canadien intégré de détection des agents biochimiques

- Simulateur radar pour CF-18 (Safire)
- Détection et identification des risques radiologiques
- Coffret de campagne informatisé, version 3
- Évaluation des jumelles de vision nocturne/système de visualisation tête-haute pour l'hélicoptère Griffon
- Installation terrestre d'essais sur les dispositifs autodirecteurs (HARFANG)
- Intégration du processus de l'intégration de systèmes humains (HSI) pour l'acquisition de matériel des FC
- Matériel léger de plongée alimentée en surface
- Amélioration de la détection des mines avec le sonar actif AN/SQS-510
- Nouvelles tables de plongée pour le déminage sous-marin avec appareils à circuit fermé
- Recommandations relatives à des mesures correctives pour éliminer les défauts de fabrication qui ont causé des bris répétés des fenêtres de passerelle des frégates de la classe Halifax
- Incidence vestibulaire sur la tolérance aux forces g

Objectif de défense S108 : Solutions aux menaces asymétriques

Objectif

Être engagé en temps opportun dans l'élaboration d'évaluations précises des menaces asymétriques ainsi que des contre-mesures appropriées.

Rendement

Nous sommes engagés dans un certain nombre d'initiatives pouvant servir efficacement à contrer les menaces asymétriques. Parmi ces initiatives figurent les suivantes.

- Gestion sécurisée des privilèges d'accès grâce à des visas électroniques et la reconnaissance des empreintes digitales.
- Détection de codes illicites dans le logiciel COTS.
- Système intégré de détection des agents biochimiques.
- Aspects de la modélisation, de l'évitement des risques et des contre-mesures médicales de la défense nucléaire, biologique et nucléaire.

Le simulateur d'entraînement sur les armes légères permet d'étudier les effets exercés par divers agresseurs environnementaux sur l'adresse au tir.

Objectif de défense S109 : Développement et expérimentation de concepts (CDE)

Objectif

Participer à la coordination de doctrines interarmées et de spécifications communes dans des expériences conjointes dans le but de maximiser l'efficacité de nouveaux systèmes et doctrines.

Rendement

Grâce au projet de démonstration technique Tableau opérationnel commun 21 (TOC 21), nous avons établi une collaboration entre les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Australie pour démontrer des technologies perfectionnées de création et d'utilisation d'un tableau opérationnel commun. Le projet aura une incidence sur les concepts, les doctrines et les capacités du futur tableau opérationnel commun des Forces canadiennes et favorisera la tenue d'expériences conjointes.

Objectif de défense ST10 : Augmentation du soutien aux clients du MDN et des FC

Objectif

Augmenter notre soutien aux clients du MDN et des FC non visés par les accords de niveaux de service en jouant un rôle actif avec les organismes nationaux qui collaborent à la recherche et au développement.

Rendement

Nous avons conclu de nouveaux accords avec le CNRC et avec Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) pour accroître le soutien que nous offrons à nos clients des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale non visés par les accords de niveaux de service. Pour de plus amples renseignements sur ces accords, consulter la page 13 du présent document.

Objectif de défense ST11 : Contribution de collaborateurs internationaux au Programme de recherche et de développement

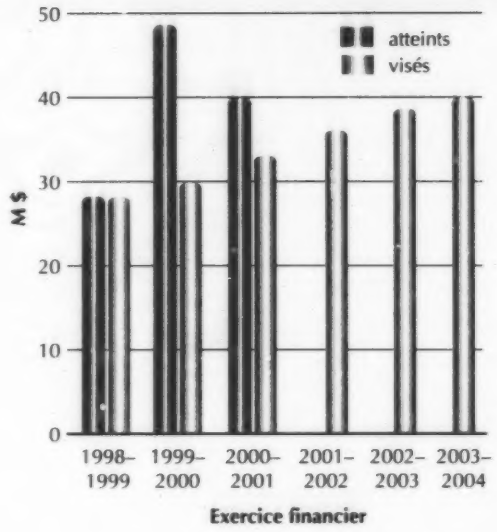
Objectif

Accroître la collaboration stratégique avec les alliés. Notre but stratégique est d'amener la contribution internationale en sciences et technologies à 40 M $ par année dans cinq ans. Le but pour 2000-2001 était de 32,5 millions de dollars.

Rendement

Nous collaborons avec un certain nombre de pays alliés, incluant les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la France, les Pays-Bas, la Norvège et la Suède. Nous sommes activement engagés dans *The Technical Cooperation Program (TTCP)* avec les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie et la Nouvelle-Zélande ainsi qu'avec

Contributions internationales visées et atteintes



l'Organisation de la technologie et de la recherche de l'OTAN. Une liste des importants partenariats internationaux de collaboration apparaît à la page 62 du présent document.

La figure suivante illustre les contributions internationales visées et atteintes pour les exercices 1998-1999 à 2003-2004. Il est à noter que nous avons déjà atteint notre but de 40 M $ en matière de contribution internationale pour les sciences et technologies.

Réalisation des principaux objectifs de changement

La présente section examine dans quelle mesure ont été atteints les principaux objectifs de changement pour le secteur 1, Recherche et développement pour les Forces canadiennes et le MDN, tels qu'exprimés dans notre plan d'affaires pour l'exercice 2000-2001.

Objectif de changement ST22 : Programme de recherche et de développement pour le futur

Objectif

Être avant-gardiste dans la prévision et l'évaluation du futur environnement technologique.

Rendement

Nous avons créé la Stratégie d'investissement technologique (SIT) et le Fonds d'investissement technologique (FIT) pour soutenir le programme de recherche et de développement dans le futur.

Nous avons créé la SIT en réponse aux prévisions sur l'ensemble de nouvelles capacités que les Forces canadiennes auront besoin en 2010 et par la suite. La SIT continuera à se préciser à mesure que les besoins des FC évolueront avec le temps.

Notre financement de base a été augmenté pour prendre en compte le renouvellement de la main-d'œuvre et la pénurie de personnel d'appui à la SIT – De 3 millions de $ au début de l'exercice 2001-02, le financement a été augmenté de 1 million de $ par an à 6 millions de $ pour l'exercice 2004-05 et les suivants.

Nous avons créé le Fonds d'investissement technologique pour financer des projets de recherche axés vers l'avenir et à risques élevés, mais qui présentent des possibilités de retombées économiques importantes, et qui sont en harmonie avec la Stratégie d'investissement technologique. Le niveau de financement est d'environ six millions de dollars par exercice financier. Approximativement un tiers de l'enveloppe sert aux lancements de nouveaux projets chaque année. Chaque projet dure habituellement moins de trois ans et a un budget total inférieur à 750 000 $.

Le Fonds d'investissement technologique [illegible] finance des projets de recherche axés sur l'avenir et à risques élevés, mais qui présentent des possibilités de retombées économiques importantes, et qui sont en harmonie avec la Stratégie d'investissement technologique en matière de défense.

Objectif de changement ST23 : Augmentation de la collaboration internationale

Objectif

Amasser 40 M $ pour les sciences et technologies auprès des alliés internationaux sur une période de cinq ans.

Rendement

Nous sommes proactifs en favorisant la collaboration internationale. Par exemple, nous avons organisé une Vitrine de la technologie en juin 2000 à l'ambassade canadienne de Washington pour améliorer la visibilité et la connaissance des capacités de défense canadiennes ainsi que pour mettre en lumière notre Agence et nos programmes. La vitrine avait également pour but de stimuler la collaboration États-Unis-Canada au chapitre des sciences et technologies et, par le fait même, améliorer l'interopérabilité, les opérations de coalition et le partage des tâches.

Nos associations avec « *The Technical Cooperation Program (TTCP)* » et l'Organisation de la technologie et de la recherche de l'OTAN favorisent la recherche concertée et les échanges d'information avec les alliés du Canada qui soutiennent le développement et l'usage efficace de la recherche et de la technologie pour la défense nationale pour combler les besoins militaires du Canada et de ses alliés.

En ce qui concerne le protocole d'entente en matière de défense chimique, biologique et radiologique, les négociations se poursuivent afin que nous puissions participer, avec le Groupe médical des Forces canadiennes, au « *Joint Vaccine Acquisition Program* » américain pour mettre au point trois vaccins importants sur le plan militaire.

De plus, des négociations sont en cours à propos de plusieurs protocoles d'entente, dont les suivants.

- La Surveillance et reconnaissance aériennes pour des forces de coalition (CAESAR).
- Un accord quadripartite avec les Pays-Bas, la Suède et le Royaume-Uni sur les technologies de contreminage et de déminage.
- Un accord trilatéral avec les Pays-Bas et le Royaume-Uni sur la collaboration en sciences et en technologies.
- Un accord bilatéral avec la Suède sur la collaboration en sciences et en technologies.
- Un protocole d'entente avec le Royaume-Uni et les États-Unis sur la défense chimique, biologique et radiologique.

Objectif de changement ST24 : Expérimentation et élaboration de concepts

Objectif

Travailler avec des experts à l'élaboration et à la mise à l'essai de nouveaux concepts.

R & D pour la défense Canada a joué un rôle majeur dans la création et la dotation en personnel du Centre d'expérimentation des Forces canadiennes (CEFC).

Rendement

Nous avons joué un rôle majeur dans la création et la dotation en personnel du Centre d'expérimentation des Forces canadiennes (CEFC), qui occupera des locaux adjacents à ceux du Centre de recherches pour la défense Ottawa. Le CEFC dirigera l'exploration et l'évaluation des concepts émergeants pour déterminer les capacités dont auront besoin les Forces canadiennes. Le processus sera systématiquement appliqué grâce à une procédure structurée de développement et d'expérimentation de concepts mise en œuvre par une équipe multi-disciplinaire utilisant des technologies de pointe.

Secteur 2 – Politique et consultation stratégiques en matière de S & T pour les Forces canadiennes et le MDN

La politique et les consultation stratégiques en matière de S & T pour les FC et le MDN est notre deuxième secteur d'activités. Ce secteur comprend les études, le soutien et les commentaires stratégiques concernant la politique que nous soumettons aux principaux décideurs des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale sur des questions relatives à la science et à la technologie. Il comprend également le soutien en renseignements scientifiques et technique, en veille technologique et en activités de vulgarisation ainsi que la Stratégie d'investissement technologique.

Réalisation des principaux objectifs de défense
La présente section examine dans quelle mesure ont été atteints les principaux objectifs de défense pour le secteur d'activités 2, Politique et consultation stratégiques en matière de S & T pour les FC et le MDN, tels qu'exprimés dans notre plan d'affaires pour l'exercice 2000-2001.

Objectif de défense ST12 : Soutien aux décideurs

Objectif

Fournir un soutien et une expertise en matière de sciences et de technologies aux décideurs.

Rendement

Nous avons travaillé avec d'autres ministères sur les initiatives intergouvernementales pour nous assurer de fournir le meilleur avis possible concernant le développement et l'application stratégiques des politiques sur les sciences et les technologies dans le contexte canadien. Nous avons également fourni un avis d'expert au MDN concernant une variété d'initiatives en matière de défense, incluant l'ajout de commentaires sur l'initiative sur les capacités de défense ainsi que sur le développement de la liste canadienne des tâches interarmées universelles, l'étude sur la menace asymétrique, le groupe de travail sur le plan des capacités stratégiques et l'initiative de l'OTAN sur les capacités de défense. Nous continuons à élaborer et à formuler des plans détaillés pour mettre en application la Stratégie d'investissement technologique en vue de combler les besoins des Forces canadiennes en 2020.

Objectif de défense ST13 : Conseil à la communauté du développement des Forces

Objectif

Fournir une expertise scientifique et technologique à la communauté du développement du MDN.

Rendement

Nous avons participé à un essai de l'équipe d'évaluation des capacités interarmées (JCAT) du Commandement, contrôle et information. La JCAT avait pour but d'élaborer les objectifs en matière de capacité, de réviser les plans fonctionnels, d'évaluer les lacunes et de proposer des mesures correctives concernant la planification fondée sur les capacités stratégiques et les processus de développement des forces. Le processus a cependant exigé beaucoup de travail et n'a pas toujours donné les succès escomptés. Les principales options pour la prestation de conseils scientifiques aux responsables de l'évolution des forces armées du MDN restent le Conseil consultatif de la RDDC, les groupes détachés auprès des clients et les conseils individuels sur des projets particuliers.

Objectif de défense ST14 : Conseil aux services de renseignement

Objectif

Fournir un soutien et une expertise scientifiques et technologiques aux services de renseignement du MDN.

Rendement

Nous continuons à fournir de l'expertise et du soutien en temps opportun et de haute qualité aux services de renseignement du MDN grâce à une activité appelée *Expertise technique et soutien en matière de renseignements scientifiques et techniques.*

Objectif de défense ST15 : Partenariat avec les universités

Objectif

Étendre la mise en valeur de notre technologie aux universités canadiennes et parrainer deux autres chaires d'études technologiques dans le cadre du programme de perspectives technologiques.

Rendement

Nous avons collaboré à la chaire d'études en cartographie océanique à l'Université du Nouveau-Brunswick et au Centre de recherches pour la défense Atlantique SATLANTIC à l'Université Dalhousie. De plus, notre accord avec Instituts de recherche en santé du Canada soutiendra conjointement jusqu'à deux bourses post-doctorales et deux bourses pour nouveaux chercheurs chaque année.

Réalisation des principaux objectifs de changement

La présente section examine dans quelle mesure ont été atteints les principaux objectifs de rendement pour le secteur d'activités 2, Politique et consultation stratégiques en matière de S & T pour les FC et le MDN, tels qu'exprimés dans notre plan d'affaires pour l'exercice 2000-2001.

Objectif de changement ST25 : Soutien stratégique – Stratégie de défense 2020

Objectif

Mettre l'accent sur la prise de décisions en matière de défense stratégique conformes à la stratégie de défense pour l'an 2020.

Rendement

Nous avons élaboré des plans détaillés pour mettre en application la Stratégie d'investissement technologique pour répondre aux besoins de 2020. Nous avons entrepris des travaux pour positionner nos projets dans le nouveau cadre de travail du Ministère pour *la planification fondée sur les capacités*. Un document de principe intitulé *Mettre sur pied les FC de 2020 – Un document de conception sur les sujets d'élaboration de concept et expérimentation, de modélisation et de simulation* a été publié à la suite d'un important symposium commandité conjointement par le vice-chef et les chefs adjoints de l'état-major de la Défense et notre chef de la direction.

Secteur 3 : S & T avec les partenaires nationaux en matière de sécurité

La *S & T avec les partenaires nationaux en matière de sécurité* est notre troisième secteur d'activités. Il nous permet d'exploiter nos ressources en S & T pour satisfaire aux besoins de clients à l'extérieur du MDN, y compris l'industrie canadienne et d'autres ministères. Dans ce secteur, nous pouvons aussi être appelés à mener des projets pour des clients du MDN qui ne sont pas visés par les secteurs d'activités 1 et 2. Ce secteur d'activités peut nous amener des revenus que nous utilisons pour favoriser le développement et le maintien de nos capacités technologiques.

Atteinte des principaux objectifs de défense
La présente section examine comment ont été atteints les principaux objectifs de défense pour le secteur d'activités 3, Science et technologie avec les partenaires nationaux en matière de sécurité, tels qu'exprimés dans notre plan d'affaires pour l'exercice financier 2000-2001.

Objectif de défense ST16 : Contribution des collaborateurs nationaux au programme de R & D

Objectif

Accroître la collaboration stratégique avec les partenaires nationaux en matière de S & T. Il est prévu que les partenariats avec l'industrie, les autres ministères et les universités nous permettront d'amasser jusqu'à 30 M $ en sciences et en technologies sur une période de cinq ans. L'objectif de l'exercice 2000-2001 est fixé à 25 M $.

Rendement

Nous sommes toujours à la recherche d'occasions de collaboration avec nos partenaires nationaux en matière de S & T. En raison de la conclusion de nouveaux accords favorisant la recherche et du développement en collaboration, comme l'alliance stratégique conclue avec le CNRC, on prévoit une augmentation du niveau de collaboration.

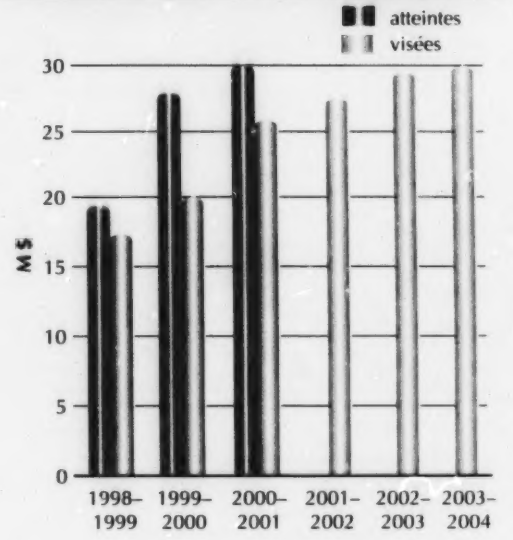
La figure suivante illustre les contributions nationales visées et atteintes pour les exercices 1998-1999 à 2003-2004. Il est à noter que nous avons déjà atteint notre objectif de 30 M $ en matière de contribution nationale pour les sciences et technologies.

Objectif de défense ST17 : Génération de revenus

Objectif

Générer environ 10 M $ de revenus provenant de sources externes d'ici 2004. L'objectif de l'exercice 2000-2001 est de 5,5 M $.

Contributions nationales atteintes et visées

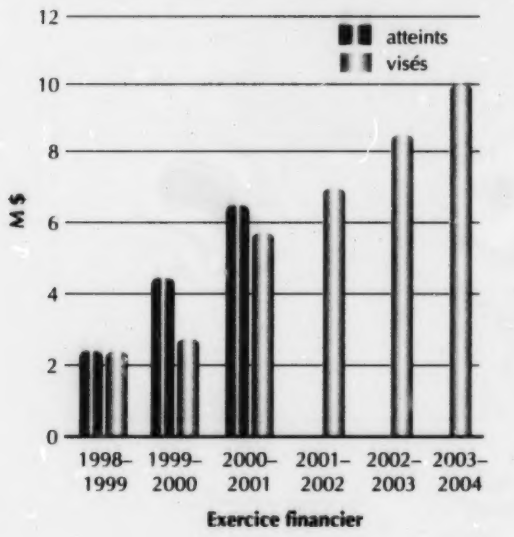


Rendement

Nous avons commencé à mettre en œuvre un nouveau modèle de génération et de conservation des revenus. Avec ce modèle, nous continuerons de fournir des services de premier ordre à nos clients habituels des Forces canadiennes et du MDN tout en recherchant des façons de hausser nos crédits annuels en vue d'accroître notre capacité dans nos compétences de base. En réalité, cette nouvelle façon de fonctionner nous aidera à mettre une fonction de R & D efficace à la disposition de nos clients et à accroître notre profondeur.

La figure suivante indique nos revenus visés et atteints provenant de sources externes pour les exercices 1998-1999 à 2003-2004. Nous sommes sur le point d'atteindre notre objectif de 10 M $ à ce chapitre. Il est à noter que les « sources externes »

Revenus visés et atteints provenant de sources externes



comprennent les clients à l'extérieur du MDN. Elles incluent également ceux à l'intérieur du MDN, mais qui ne sont pas visés par nos accords de niveau de service.

Objectif de défense ST18 : Transfert de technologie à l'industrie canadienne

Objectif

Accorder des licences à l'industrie relativement à cinq concepts technologiques à perfectionner.

Rendement

Au cours de l'exercice 2000-2001, nous avons accordé des licences à l'industrie relativement à 19 technologies à perfectionner. Onze autres accords de licence sont en instance. Les tableaux à la page suivante énumèrent les accords de licence conclus et en instance. Une liste des brevets et des rapports d'invention se trouve à la page 60.

Atteintes des principaux objectifs de changement

La présente section examine comment ont été atteints les principaux objectifs de changement pour le secteur d'activités 3, Science et technologie avec les partenaires nationaux en matière de sécurité, tels qu'exprimés dans notre plan d'affaires pour l'exercice 2000-2001.

Objectif de changement ST26 : Amélioration de la collaboration nationale

Objectif

Élaborer des mécanismes de contribution stratégiques en concluant des accords de collaboration avec l'industrie pour l'inciter à réaliser des produits de recherche et de développement dont le MDN et les Forces canadiennes ont besoin.

Rendement

Nous sommes toujours à la recherche de nouvelles occasions de collaboration. Par exemple, nous avons signé un accord avec le CNRC pour mousser la recherche et le développement en collaboration entre les deux organisations. L'accord renforcera et complétera les compétences de base des deux organismes.

Nous continuons de travailler avec d'autres ministères et contribuons à plusieurs initiatives interministérielles axées sur la science et la technologie, dont le comité interministériel des sciences et technologies et le sous-comité sur les avis scientifiques. En outre, nous avons fait des suggestions au Conseil d'experts en sciences et en technologie au sujet de leur rapport sur l'excellence dans les activités fédérales en sciences et en technologie et de leur examen des organismes consultatifs scientifiques.

Accords de licence conclus

Technologie	Entreprise
Amultimédia : contrôle de la rupture des métaux	TISEC Inc.
Anticorps contre l'encéphalomyélite équine vénézuélienne (EEV)	Cytobiotechnics
Système ACIDE (système auto-contextuel d'exploitation de bases de données graphiques)	DMS Technologies
Projecteur flextentionnel à douves	Sensor Tech
Modèle de survie en eau froide	EMS Technologies
Détection de la corrosion	Tektrend International
Équipement électro-optique pour SVBF et SAPS	Thomson CSF Systems
Projecteur pliant	Edge Technologies
Système d'information géographique	Global Géomatique
Simulateur d'appontage d'hélicoptère	Atlantis Systems International
Simulateur de bande HF	IP Unwired
Système de détection améliorée de mines terrestres	CDL Systems Ltd.
Système de tailles intelligent pour les vêtements et l'équipement	VisImage Inc
Logiciel MAVART	Sensor Technologies
Transport pulmonaire de liposomes	Delex
Capteur directionnel résolu	Northrup Grumman
Logiciel d'analyse structurale	Martec
Logiciel de prévision du temps de survie	Digital Space Systems
Détecteurs de thermopiles à couches minces	Gentec Électro-Optique

Accords de licence en instance

Technologie	Entreprise
Veste de refroidissement pour équipage de vol	Mustang Survival
Lignées cellulaires pour la production d'anticorps	DERA
Logiciel – coffre de campagne informatisé	Saab Systems
Algorithme pour récepteur à antenne adaptative HF	SED Systems
Technologie de correction HF par blocs	Thales
Radar HF à ondes de surface	Raytheon Canada
Logiciel LOCATE	AIM Corp
Mines de substitution mécaniques	Amtech
Boîte à outils de simulateur de communications mobile	Établissement norvégien de recherche pour la défense
Anticorps pour l'entérotoxine staphylococcique B	Hycult BV
Récepteur numérique HF à large bande	IP Unwired

Objectif de changement ST27 : Partenariat stratégique

Objectif

Établir et maintenir des réseaux nationaux et internationaux forts.

Rendement

Notre alliance stratégique avec le CNRC contribue à l'amélioration de la recherche et du développement et permet l'achat de services entre les deux organisations. Pour obtenir de plus amples renseignements sur cette alliance, se reporter à la page 13.

Nous continuons de renforcer et de maintenir nos réseaux internationaux en adhérant à des organisations internationales (le PCT et l'Organisation de la technologie et de la recherche de l'OTAN, par exemple) et en participant à leurs activités. En outre, nous sommes signataires d'un certain nombre d'accords bilatéraux et multilatéraux avec d'autres pays.

SECTEUR 4 : Gestion intégrée

La *Gestion intégrée* est notre quatrième secteur d'activités. Il porte sur l'administration centrale, l'infrastructure, les ressources humaines, la mesure du rendement, les communications, la gestion des connaissances et de l'information et la gestion des coûts d'exploitation. Il porte aussi sur le plan d'affaires, la gestion et la coordination des activités internationales.

Atteintes des principaux objectifs de défense
La présente section examine comment ont été atteints les principaux objectifs de défense du secteur d'activités 4, Gestion intégrée, tels qu'exprimés dans notre plan d'affaires pour l'exercice 2000-2001.

Objectif de défense ST19 : Gestion de l'Agence

Objectif

Finaliser et mettre en œuvre un système de mesure du rendement ainsi que terminer l'étude sur la gestion par activités qui nous permettra une meilleure utilisation de nos ressources.

Rendement

La version préliminaire de notre plan de mesure du rendement est terminée. Le plan sera finalisé, approuvé et mis en œuvre au cours de la prochaine année.

La réduction de la participation du personnel technique aux activités non techniques et la fourniture plus efficace de services de soutien internes comptaient parmi les objectifs de l'étude sur la gestion par activités. En s'inspirant des conclusions de l'étude, on a élaboré un projet d'orientation fonctionnelle pour définir une méthode de fonctionnement selon laquelle les questions stratégiques et opérationnelles ayant une incidence sur la gestion intégrée peuvent être coordonnées par les voies hiérarchiques habituelles. L'orientation fonctionnelle nous permettra de répartir toutes les activités de gestion intégrée selon les nouveaux agents de service ministériels des centres de recherches pour la défense. Voici certains des avantages que l'orientation fonctionnelle devrait nous apporter : amélioration du rendement et du

service en ce qui a trait à la gestion intégrée; activités menées d'une façon plus sembable à ce qui se fait dans le secteur commercial; partage des meilleures pratiques de gestion entre les centres de recherches pour la défense et le bureau principal; déblocage de ressources pour le programme de recherche et de développement.

Objectif de défense ST20 : Gestion du programme de recherche et de développement

Objectif

Gérer le programme de recherche et de développement avec des pratiques de gestion efficaces.

Rendement

Nous élaborons présentement l'environnement de gestion et de planification en collaboration (EGPC). Il s'agit d'un outil électronique de planification et de gestion qui servira à la planification des affaires et à la surveillance des programmes. Au printemps 2000, l'EGPC était assez avancé pour servir à la préparation des accords de niveau de service. L'EGPC devrait constituer une excellente base de données pour la mesure du rendement et, lorsqu'il sera entièrement mis en application, réduira le fardeau administratif imposé à nos gestionnaires.

Le Conseil national d'éthique en recherche chez l'humain a réalisé un examen externe des pratiques employées par le comité d'éthique en matière de recherche sur les humains de l'IMED. L'examen a permis de constater que les procédures et les politiques correspondent tout à fait aux normes courantes sur l'utilisation d'humains dans le cadre de recherches expérimentales.

Objectif de défense ST21 : Gestion des activités internationales

Objectif

Gérer les activités internationales de recherche et de développement avec des pratiques de gestion efficaces.

Rendement

Nous gérons les activités internationales de recherche et de développement par le truchement d'organisations de collaboration comme le PCT – auquel participent les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie et la Nouvelle-Zélande – et l'Organisation de la technologie et de la recherche de l'OTAN. En outre, nous participons avec les alliés du Canada à un certain nombre d'accords bilatéraux et multilatéraux.

Atteinte des principaux objectifs de changement

La présente section examine comment ont été atteints les principaux objectifs de changement du secteur 4, Gestion intégrée, tel qu'exprimé dans notre plan d'affaires pour l'exercice 2000-2001.

Objectif de changement ST28 : Programme de recherche et de développement pour le futur

Objectif

Devenir un organisme plus fort et plus efficace qui donnera un meilleur rendement sur l'investissement du MDN dans la recherche et le développement, et ce, en ayant recours aux meilleures pratiques en science et en technologie.

Plus de 77 p. 100 du personnel du CRDV éprouve maintenant un « sentiment d'appartenance ».

Rendement

Sous l'égide du PCT et avec l'apport des nations membres de ce programme, nous avons publié un rapport intitulé : « *Winning Techniques in Science and Technology Management: A Compendium of Best Practices* ». Il s'agit d'un recueil des pratiques de gestion employées par chaque nation.

Objectif de changement ST29 : Gestion des connaissances et de l'information

Objectif

Accroître la capacité des décideurs du MDN et des FC d'assimiler et de comprendre les connaissances en science et en technologie ainsi que de les intégrer à la planification et aux opérations; accroître la capacité d'innovation et de décision du MDN; améliorer les connaissances avec le réseau des sciences et technologies de la Défense.

Rendement

Nous avons effectué une vérification de la gestion des connaissances pour déterminer si nous gérons bien les connaissances et l'information. Une analyse complète des données sera entreprise au cours de la prochaine année.

Nous avons publié un document intitulé : « *La révolution du savoir* » qui survole les initiatives de la gestion des connaissances au sein des organisations. Un autre document, intitulé : « *Pourquoi avons-nous besoin de gérer le savoir.* » porte sur les enjeux relatifs à la gestion des connaissances. Nous avons aussi participé à deux ateliers d'une journée – « *Data Mining Tools and Techniques* » et « *Knowledge Management Strategies* » – qui nous ont permis d'explorer les outils et les pratiques de gestion des connaissances.

Lorsque nous avons obtenus notre statut d'OSS, nous avons créé deux nouvelles directions – Direction Communications (Recherche et développement) (D Comm RD) et Direction Gestion du savoir et de l'information (Recherche et développement) (DSIGRD) – à partir d'une direction existante. Ce partage des responsabilités donne une importance accrue à chacune d'elles. La DSIGRD a maintenant les capacités requises pour élaborer des applications; elle établira un plan stratégique sur la voie que nous devons suivre en matière de gestion de l'information.

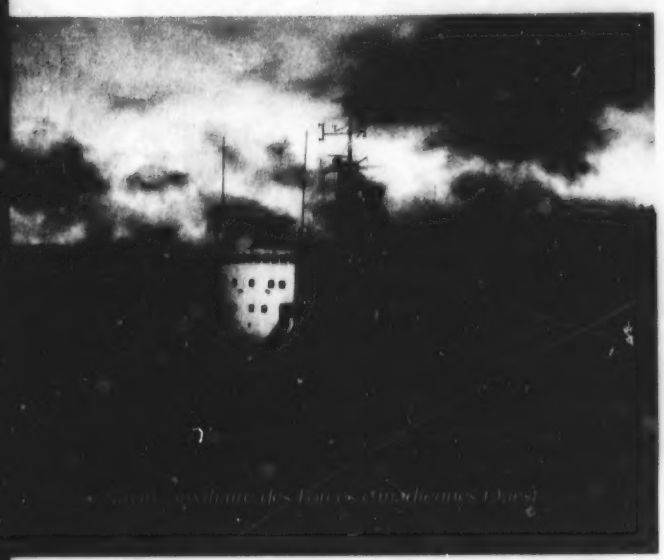
Faits saillants relatifs à l'administration et à l'infrastructure

La présente section porte sur certains des faits saillants de nos activités touchant l'administration et l'infrastructure.

Odyssée 2000

Avec l'achèvement du projet de développement organisationnel Odyssée 2000, nous avons fait des progrès considérables pour accroître l'économie et l'efficacité de notre organisme. Cette initiative avait pour but d'augmenter le rendement de deux façons : améliorer le climat de travail et inciter le personnel à adopter une approche axée sur la clientèle. Selon un sondage effectué auprès des employés en mars 2001 au CRDV, le sentiment d'appartenance est présentement supérieur à 77 %. Ce pourcentage se situe entre celui des bonnes organisations (70 %, en général) et celui des entreprises excellentes (80 %).

Efficacité opérationnelle améliorée (ALEOP)
Le projet d'amélioration de l'efficacité opérationnelle (ALEOP) que nous avons mis en œuvre au CRDV est l'une des réalisations de notre groupe de travail sur l'efficacité de l'administration. Le projet vise à améliorer l'efficacité de la gestion du matériel, de la technologie de l'information et des fonctions de soutien sur place de l'organisation.



Examen des services de soutien par des pairs
Des pairs ont effectué un examen des services de soutien au CRDV. L'équipe d'examen a comparé les procédures et les ressources utilisées au CRDV à ceux d'organisations similaires. Les examinateurs ont constaté un climat de travail positif et une approche axée sur la clientèle remarquable. Par ailleurs, ils ont relevé des points à améliorer dans la prestation de services de soutien local, la gestion du matériel et le transport.

Radoub de mi-vie du NAFC Quest
Cette année, le navire auxiliaire des Forces canadiennes (NAFC) *Quest* est totalement opérationnel (le radoub de mi-vie a pris fin en novembre 1999). Le sous-ministre adjoint (Matériels) du MDN a financé les travaux. Le NAFC *Quest* constitue une excellente installation de recherche en mer dans le domaine de l'acoustique.

Nouvelles installations à l'IMED
L'ajout de deux installations à l'IMED contribuera à accroître nos capacités. Nous avons entrepris la construction d'une nouvelle installation de recherche en environnement synthétique où des personnes pourront, à peu de frais, prendre part à des applications de modélisation et de simulation. Cette installation servira à la réalisation d'expériences sur les humains pour les technologies de formation en réalité virtuelle, à l'expérimentation de l'instruction à distance pour les missions et à la modélisation des humains et des systèmes.

Nous entreprenons aussi la conception, la fabrication et l'acquisition d'un nouveau bras et d'une nouvelle cabine de centrifugeuse humaine. Cet appareil permettra d'accroître considérablement les capacités de recherche et de développement associées à la performance humaine et à la protection de l'équipage. En outre, il s'agit d'un appareil de pointe destiné à l'instruction du personnel des avions de combat.

Ressources
humaines

6 Ressources humaines

Nous nous sommes engagés à perfectionner les compétences et l'expertise de nos employés et à constituer un effectif en constante recherche de l'excellence. Pour assurer le respect de cet engagement, les Ressources humaines avaient pour objectif prioritaire, pour l'exercice 2000-2001, d'entreprendre la réalisation d'un nouveau plan inspiré du *Cadre de travail pour une saine gestion des ressources humaines dans la fonction publique* du Conseil du Trésor. Ce plan constituera la structure nécessaire à la gestion de nos ressources humaines. En voici les fondements :

- leadership;
- effectif axé sur les valeurs;
- personnel productif;
- milieu de travail favorable;
- main-d'œuvre durable.

Des efforts ont été déployés afin d'élaborer notre plan des ressources humaines, d'établir une structure pour les ressources humaines et la dotation en personnel des bureaux des ressources humaines dans tous nos lieux de travail et, finalement, ce préparer des délégations de pouvoirs du sous-ministre de la Défense nationale à notre chef de la direction. Les conditions du sous-ministre à ce sujet ont été respectées et, à la fin de l'année, le chef était prêt à exercer ces pouvoirs. Afin d'améliorer davantage la latitude et la responsabilité en matière de gestion, bon nombre de ces pouvoirs – y compris la dotation – seront sous-délégués à nos gestionnaires. Afin qu'ils puissent exercer les pouvoirs de dotation, les gestionnaires ont reçu une formation leur permettant de s'acquitter de leurs nouvelles responsabilités de manière efficace et appropriée.

Nous avons entrepris l'élaboration d'une politique de gestion des carrières et des outils de gestion connexes – y compris des profils des compétences – pour toutes les catégories d'emplois. Cette tâche demeurera une priorité au cours du prochain exercice financier et au-delà. En outre, nous avons réalisé un cadre et un processus de révision en matière de planification de la relève pour tous les postes organisationnels clés.

Comme nous sommes l'employeur principal du groupe professionnel des scientifiques de la Défense (DS), nous sommes chargés de sa gestion au nom de la fonction publique. Nous devons donc toujours nous assurer que la norme de classification, le système de rémunération, les stratégies de recrutement, le maintien en fonction et la gestion de carrière des travailleurs du savoir et des chefs de file œuvrant dans le domaine des sciences de la Défense sont à jour.

Conformément à d'autres initiatives gouvernementales, nous avons tenu des ateliers pour améliorer notre gestion des ressources humaines. Nous avons consulté les employés afin de préciser davantage notre culture et nos valeurs organisationnelles. L'objectif visé par ces ateliers était l'obtention d'un consensus ferme sur les valeurs de toute l'Agence en vue de créer un climat de confiance et d'établir l'échange d'information et la réceptivité au changement pouvant se révéler nécessaires à l'implantation d'une culture organisationnelle.

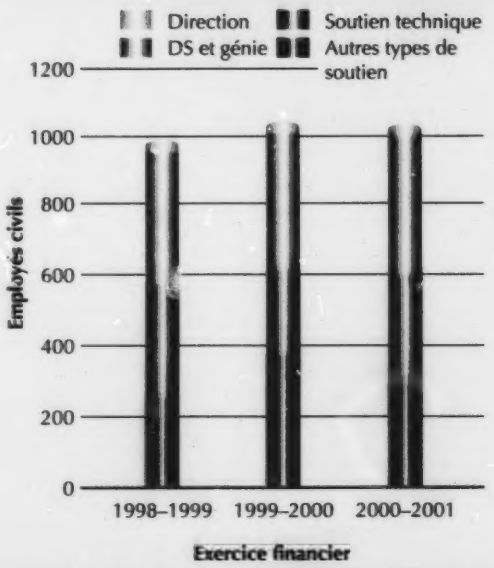
Les relations avec les syndicats qui représentent nos employés sont demeurées positives lorsque nous avons conclu un accord sur le mandat des comités consultatifs nationaux et locaux avec les permanents syndicaux. Notre chef présidera les premières réunions patronales/syndicales au niveau de l'Agence au cours de la prochaine année.

Tendances en matière de dotation

Le tableau suivant indique le nombre d'employés civils œuvrant à la RDDC, au 31 mars 2001, selon leur catégorie d'emploi : direction, DS et génie, soutien technique et autres types de soutien. Le tableau indique aussi le nombre d'employés embauchés et ayant quitté ainsi que la différence en pourcentage pour l'année.

La figure ci-contre indique les tendances en matière de dotation pour tous nos employés civils au cours des exercices 1998-1999 à 2000-2001. Pendant ces trois exercices, le nombre de cadres est demeuré inchangé, celui des scientifiques et des ingénieurs de la Défense a augmenté de 30 (8 %), celui des employés de soutien technique a augmenté de 21 (8 %) et celui des employés d'autres types de soutien a augmenté de 6 (2 %).

Tendances en matière de dotation – employés civils



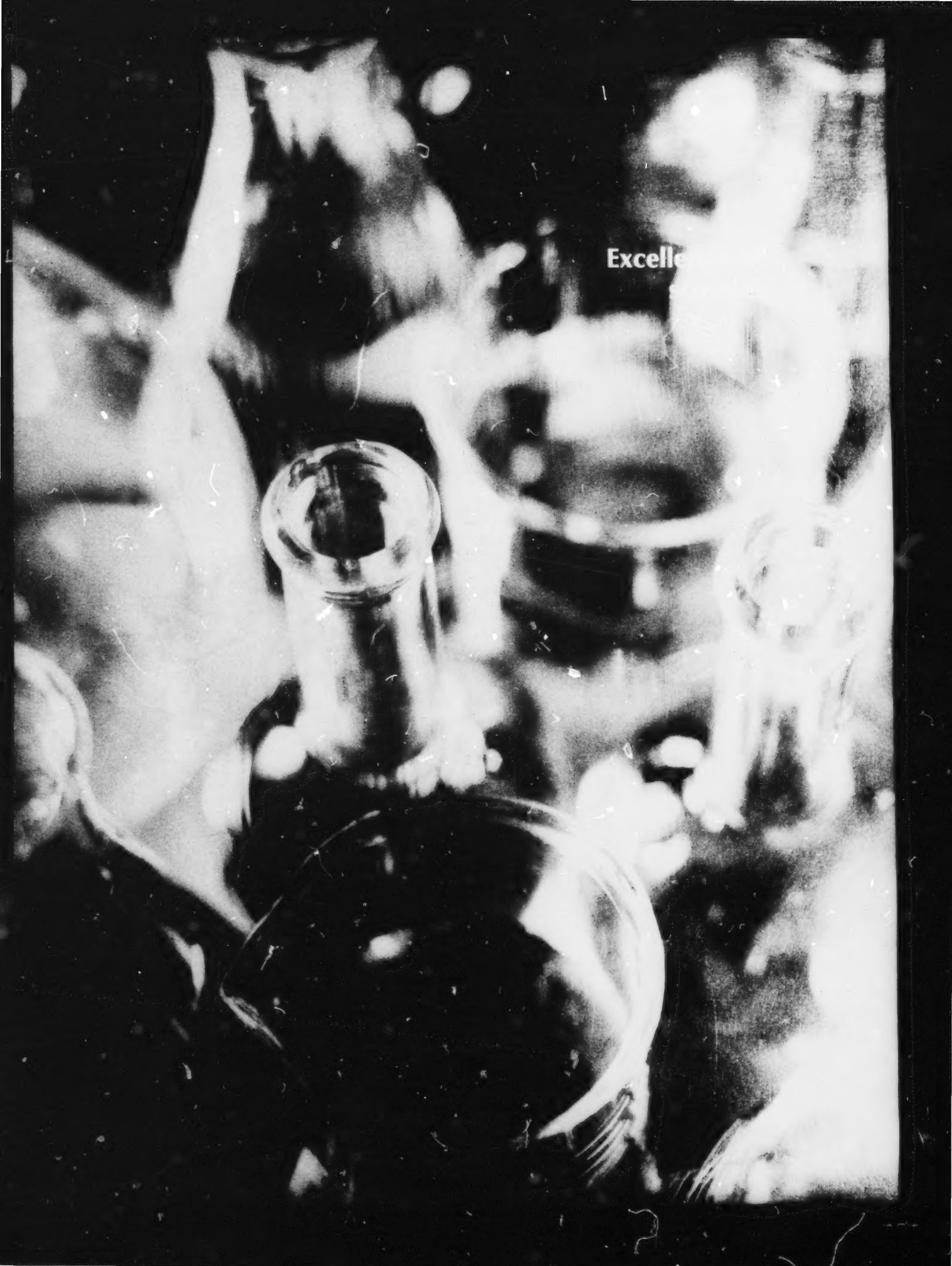
Nombre d'employés civils par catégories

Catégorie d'emploi	Nombre d'employés	Embauchés	Ayant quitté	Différence
Direction[1]	10	–	–	–
DS et génie	414	28	19	+2 %
Soutien technique[2]	294	18	25	-2 %
Autres types de soutien[3]	301	24	36	-4 %
TOTAUX	**1 019**	**70**	**80**	**-1 %**

[1] *« Direction » comprend les groupes professionnels EX, DS 7a, DS 7b et DS 8.*

[2] *« Soutien technique » comprend les groupes professionnels EG, EL, CS, CH, VM, GT, and SI.*

[3] *« Autres types de soutien » comprennent tous les autres employés administratifs et opérationnels.*


Excelle

7 Excellence en sciences

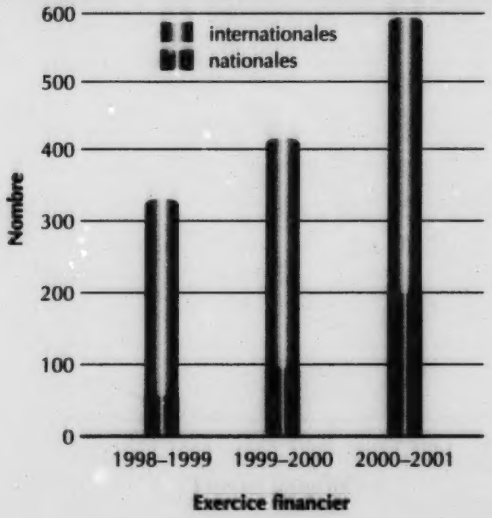
Notre vision est d'orienter les activités scientifiques et technologiques en fonction de nos clients. Cette vision ne peut se réaliser qu'avec un personnel qui excelle dans l'exécution de ses travaux scientifiques et techniques. Pour évaluer notre position dans la communauté scientifique internationale, nous surveillons un certain nombre d'indicateurs d'excellence en sciences et faisons faire des examens par des pairs dans nos domaines de la technologie de défense.

Indicateurs scientifiques

Nous surveillons un certain nombre d'indicateurs qui nous permettent de nous situer par rapport à la communauté scientifique internationale. La participation aux activités nationales et internationales, les brevets et les rapports d'invention, les publications, les étapes clés réalisées ainsi que les prix et les mentions honorifiques sont au nombre de ces indicateurs.

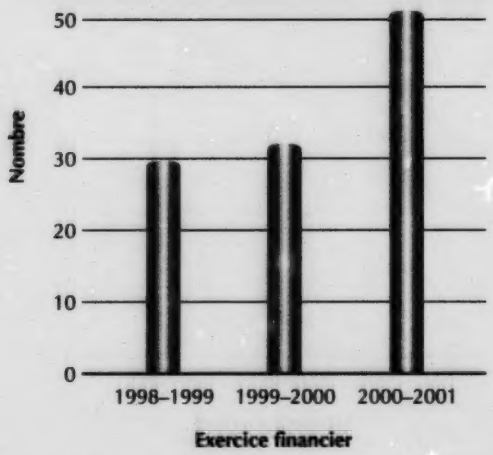
Activités nationales et internationales
La figure suivante indique le nombre d'activités nationales et internationales auxquelles notre personnel a participé au cours des exercices 1998-1999 à 2000-2001. La participation à des conseils, à des projets de collaboration, à des groupes de travail et à des échanges d'information sont au nombre de ces activités.

Tendances relatives aux activités nationales et internationales au cours de trois exercices financiers



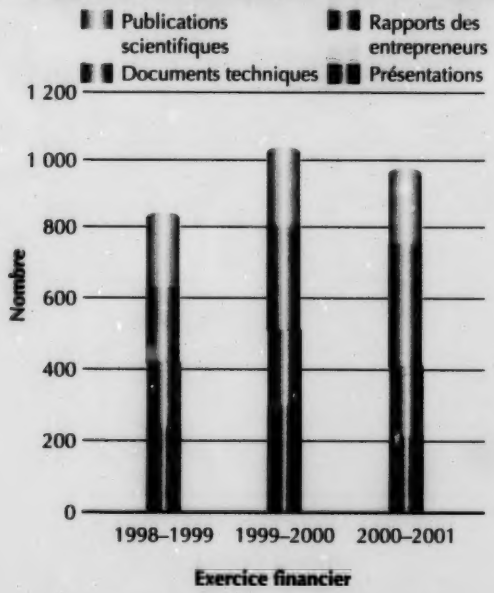
Brevets et rapports d'invention
La figure suivante indique le nombre de brevets et de rapports d'invention classés par notre personnel au cours des exercices 1998-99 à 2000-01. La liste complète se trouve à la page 48.

Tendances relatives aux brevets et aux rapports d'invention au cours de trois exercices financiers

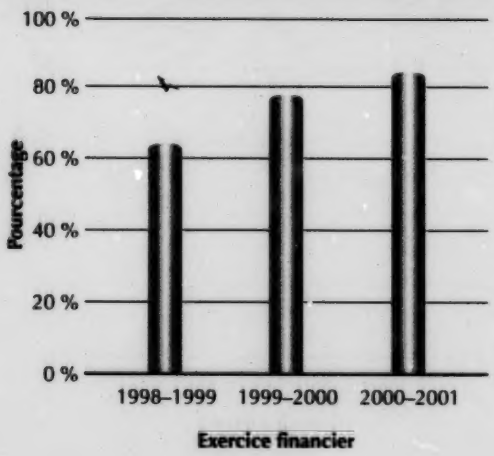


Publications
La figure d'en haut, de la page suivante, indique le nombre de rapports publiés et de présentations effectuées par notre personnel au cours des exercices 1998-99 à 2000-01.

Tendances relatives à la publication de rapports et aux présentations effectuées au cours de trois exercices financiers



Tendances relatives aux étapes clés réalisées au cours de trois exercices financiers



Les publications scientifiques, les documents techniques publiés par les centres de recherches pour la défense et les rapports des contrats de recherche financés par notre programme de recherche et de développement sont au nombre des rapports.

Étapes clés réalisées

La figure ci-dessous à gauche indique le pourcentage des étapes clés que nous avons réalisées pendant la mise en œuvre de notre programme de recherche et de développement au cours des exercices 1998-99 à 2000-01.

Prix et mentions honorifiques

Le nombre de prix et de mentions honorifiques qui sont attribués à notre personnel par les organismes externes témoigne de leur influence et de leur mérite dans la communauté scientifique.

Prix d'excellence

- M. **Lyle Wagner** et M^me^ **Caroline Tom**, du CRDO, ainsi que M. Barry Felstead, du Centre de recherche sur les communications, ont reçu un prix d'excellence du Programme de coopération technique pour leur travail sur l'usage militaire de réseaux civils de communications par satellite.
- MM. **John Preston** et **Roland Poeckert**, du CRDA, ont reçu un prix d'excellence du Programme de coopération technique pour l'élaboration de techniques servant à mesurer les propriétés des sédiments des fonds marins qui présentent un intérêt pour les modèles prédictifs d'enfouissement des mines et de signaux sonar.
- M. **Jacques Dubois**, du CRDV, en tant que membre d'une équipe internationale, a obtenu un prix d'excellence du Programme de coopération technique pour son travail qui consistait à démontrer la capacité des systèmes des plates-formes maritimes à détecter et à déjouer les menaces liées à l'imagerie laser et à l'imagerie infrarouge.

- M. **Bill Fraser**, de l'IMED, a reçu le prix de l'innovation liée à la R & D de la Division des sciences de la vie et du génie biomédical de l'Association de médecine aéronautique et spatiale.
- MM. **Tom Cousins**, **Trevor Jones** et **Jean-Roch Brisson**, du CRDO, ainsi que M. **John McFee**, du CRDS, ont eu le prix d'excellence John S. Hewitt par la Société nucléaire canadienne pour la mise au point d'un système d'activation thermique des neutrons pour la détection de mines terrestres non métalliques.

Prix relatifs aux publications

- M. **Satish Kashyap**, du CRDO, a reçu une mention « Meilleur Article » de l'*IEEE Electromagnetic Compatibility Society* pour sa publication conjointe intitulée « *Shielding Effectiveness Estimation of Enclosures with Apertures* ».
- MM. **James Cruickshank** et **Denis Vincent**, du CRDV, ont reçu un prix d'excellence du *Journal of Defence Science* pour leur article sur les lésions oculaires provoquées par des lasers.
- M. **Bob Cheung**, de l'IMED, a reçu le prix Sidney Leverett de l'Association de médecine aéronautique et spatiale pour sa grande contribution à la science et à la médecine de l'environnement (publication sur la médecine aéronautique, spatiale et environnementale).

Membres de sociétés savantes

- M. **Dennis Jones**, du CRDA, a été élu membre de l' « *Acoustical Society of America* » pour sa contribution à l'élaboration de transducteurs flextensionnels.
- M. **Paul Hines**, du CRDA, a été élu membre de l' « *Acoustical Society of America* » pour sa contribution à la diffusion acoustique aux frontières océaniques.
- M. **Doug Laurie-Lean**, du bureau principal de R & D pour la défense Canada, a été élu membre de l'Institut aéronautique et spatial du Canada.

Direction au sein des sociétés et des comités

- M. **Ira Jacobs**, de l'IMED, a été élu président de la Société canadienne de physiologie de l'exercice.
- M. **Justin Hollands**, de l'IMED, a été élu président du groupe technique sur la performance visuelle de la « Human Factors and Ergonomics Society ».
- M^me^ **Sharon McFadden** de l'IMED a été élue présidente du Comité national canadien de la Commission internationale d'éclairage (CIE).

Autres prix

- MM. **Robert Charpentier** et **Martin Salois**, du CRDV, ont reçu la médaille d'or TechnoFed 2000 dans la catégorie partenariat pour leur travail sur la détection de codes illicites dans le logiciel COTS.

- MM. **André Cantin** et **Jacques Dubois**, du CRDV, ainsi que MM. Tom Doyle et Paul Webb, de Perkin Elmer Optoelectronics Canada, ont reçu un prix des Partenaires fédéraux en transfert de technologie pour leur réussite en matière de développement, de transfert et de commercialisation du détecteur d'illumination laser à résolution grand angle.

Prix du gouvernement

- M. **Prakash Bhartia**, du CRDO, a reçu le prix d'excellence de la fonction publique dans la catégorie prestation de services pour « son rendement soutenu et exceptionnel dans le développement et l'application de projets et de programmes de recherche et de développement ».
- M. **Eric Fresque**, en tant que membre d'une équipe de 14 récipiendaires de TPSGC, a reçu une médaille de distinction d'argent au salon professionnel de la technologie dans l'administration gouvernementale.
- Le **CRDV** s'est vu remettre un prix d'excellence de l'Institut de l'administration publique de Québec (IAPQ), dans la catégorie administration publique, pour la création du Bureau de développement des affaires.

Médailles canadiennes du maintien de la paix

- M. **Ken Johnson**, du bureau principal de R & D pour la défense Canada, a reçu la médaille canadienne du maintien de la paix pour avoir servi dans quatorze missions qui visaient à identifier, à vérifier et à détruire les capacités de production d'armes biologiques de l'Irak.
- MM. **Gary Soucey** et **Dean Verpy**, du CRDS, ont reçu la médaille canadienne du maintien de la paix pour leur service en Iraq en tant que membres d'une équipe chargée de la destruction d'armes chimiques.
- M. **Jack Toews**, du CRDS, a reçu la médaille canadienne du maintien de la paix pour les essais qu'il a effectués au Cambodge, en Afghanistan et en Bosnie-Herzégovine avec les détecteurs de métaux pour le déminage.
- M. **Ira Jacobs**, de l'IMED, a reçu la médaille canadienne du maintien de la paix pour ses trois missions en Irak en tant qu'inspecteur des armes.
- M. **Peter Lockwood**, du CRDO, a reçu la médaille canadienne du maintien de la paix pour son travail d'officier de sécurité au sein de la Commission spéciale des Nations Unies sur l'Irak.
- Le personnel militaire suivant de R & D pour la défense Canada ont également reçu des médailles canadiennes du maintien de la paix : lcol J Dick et maj H Burke (bureau principal de R & D pour la défense Canada); captc RB MacLennan, ltv AD Foster, ltv GD White et matc DA Drummond (CRDA); maj JPM Gareau, maj JP La Pierre, capt JJLR Durocher, sgt JM Grenier et sgt JM Hénault (CRDV); maj F Pinkney (CRDO); maj A Carruthers, maj K Hocevar et capt M Haché (CRDS); et col DA Salisbury (IMED).

Prix académiques

- M. **Malcolm Vant** du CRDO a reçu le prix du commandant de l'« *US Industrial College of the Armed Forces* » pour le meilleur article sur la stratégie totale.
- M. **Malcolm Vant** du CRDO a été nommé diplômé distingué par l'« *US Industrial College of the Armed Forces* ».

Examen par des pairs

Les examens effectués par des pairs sont des évaluations objectives et critiques des domaines technologiques compris dans notre programme de recherche et développement. Ces évaluations

touchent la recherche, les personnes, l'infrastructure et la gestion du programme. Les examens ont pour but de faire ressortir les forces et les faiblesses du programme, d'évaluer la portée des meilleures normes mondiales au sein de R & D pour la défense Canada et de signaler les domaines à améliorer.

Deux examens ont été effectués par des pairs dans des domaines techniques au cours de l'année financière 2000-01: la technologie de guerre électronique (CRDO) et la technologie du génie militaire (CRDS).

Guerre électronique au CRDO

Le comité d'examen a constaté que les programmes de guerre électronique (GE) du CRDO étaient cohérents, bien groupés et, en général, de grande qualité. Certains éléments des programmes sont de niveau international et permettent au Canada d'occuper une position sur la scène internationale. Le comité d'examen a également constaté que le personnel technique était hautement qualifié et motivé. Il a toutefois noté trois points qui posent problème.

- Étant donné le récent besoin de générer des revenus à partir des sources externes, les membres du personnel doivent tenir des rôles pour lesquels ils ne sont pas qualifiés et pour lesquels ils n'ont pas été engagés au départ. Les membres du personnel peuvent se retrouver dans une situation où ils ne possèdent pas les habiletés ou l'expérience nécessaire pour réussir.
- Nous éprouvons certaines difficultés à offrir des possibilités d'avancement et des stimulants économiques intéressants pour recruter et garder des professionnels dans les domaines techniques. En conséquence, nous poursuivons de nombreux programmes de recherche avec des ressources techniques insuffisantes.
- Il n'y a pas de demande à l'intérieur du Ministère de la Défense nationale pour les produits de guerre électronique.

Génie militaire au CRDS

Le comité d'examen a constaté que le programme de génie militaire était dans l'ensemble très fort et positif. Le programme est en général bien organisé et sert les besoins des clients. La plupart des scientifiques possèdent un bagage scientifique solide et se servent de leurs compétences pour satisfaire aux besoins de leurs clients. Le comité d'examen a formulé les trois recommandations suivantes.

- R & D pour la défense Canada doit envisager le soutien des travaux sur le géoradar.
- Le mandat du Centre canadien des technologies antimines (CCTAM) doit être renouvelé lorsqu'il se terminera en 2003.
- Il faut éviter de laisser les installations de dégrader, malgré les coûts de maintenance élevés.

États financiers

8 États financiers

	ETP civils[1]	Total des dépenses
Secteur 1		
Mer		
Guerre intégrée sous-marine et de surface	27	7 143
Commandement, contrôle, communications et renseignement navals	17	4 829
Guerre sous-marine	57	10 053
Système naval de contre-mesures (mines)	14	3 043
Technologie des plates-formes navales	35	5 805
Total — Mer	**150**	**30 872**
Terre		
Systèmes du soldat	19	5 598
Systèmes de véhicule tactique	34	5 512
Opérations de renseignement	29	6 895
Génie militaire	11	2 468
Munitions et puissance de feu	24	4 454
Total — Terre	**117**	**24 927**
Air		
Guerre électronique aérienne	15	3 919
Surveillance aérienne	34	8 510
Systèmes d'arme aéroportés	20	2 549
Engins aériens	5	4 576
Technologies des équipages des aéronefs	16	4 187
Total — Air	**90**	**23 741**
Systèmes d'information, de commandement et de contrôle		
Commandement et surveillance au niveau national	28	4 955
Opérations de renseignement	27	5 268
Infrastructure technologique de l'information militaire	10	3 895
Technologies et systèmes spatiaux pour applications de défense	29	10 372
Total — Systèmes d'information, de commandement et de contrôle	**94**	**24 490**

[1] *ETP* signifie *Équivalents temps plein.*

Secteur 1 (continué)		
Performances humaines		
Technologies liées à l'entraînement et aux simulateurs	7	4 385
Médecine militaire opérationnelle	13	2 159
Plongée et intervention sous-marine	7	957
Ergonomie dans les systèmes militaires	20	1 844
Défense contre les dangers chimiques, biologiques et radiologiques	58	11 192
Total — Performances humaines	**105**	**20 537**
Total — Secteur 1	**556**	**124 567**
Secteur 2	**34**	**3 151**
Secteur 3	**26**	**1 717**
Secteur 4	**455**	**51 376**
Initiatives ministérielles et interministérielles	8	4 274
Fonds de création de possibilités économiques	–	5 196
Total pour l'ensemble des secteur d'activités	**1 078**	**190 281**

Sommaire des ressources

Dépenses par type de fonds et par emplacement (en k $)

	Salaires	E et F¹	Contrats de R & D	Équipement	Total
CRDA	12 205	2 627	4 595	886	20 313
CRDV	19 309	6 519	12 418	979	39 225
CRDO	9 914	2 611	15 050	681	28 256
IMED	8 330	2 244	8 773	648	19 995
CRDS	9 146	5 803†	7 122	674	22 745
BP	6 474	4 657	40 198	8 418	59 747
Total	**65 378**	**24 461**	**88 156**	**12 286**	**190 281**

† *L'enveloppe E et F du CRDS était de 2 344 000 $. Le montant indiqué dans le tableau sert également à financer le Centre canadien des technologies antimines (CCTAM), qui est situé au CRDS.*

Sources de revenus par emplacement

	Source du secteur privé (revenus [illegible])	Comptes à fins déterminées	Autres ministères	Épargne sur la CF²	Total
CRDA	124	–	–	–	124
CRDV	603	–	–	788	1 391
CRDO	402	–	–	440	842
IMED	967	517	305	–	1 789
CRDS	473	1 491	–	–	1 964
BP	631	–	–	–	631
Total	**3 200**	**2 008**	**305**	**1 228**	**6 741**

Notes relatives au sommaire des ressources

[1] *E et F* signifie *Entretien et fonctionnement.*

[2] *CF* signifie *Consignation de fonds.*

Résumé

9 Résumé

En qualité d'organisme de service spécial, R & D pour la défense Canada a acquis une plus grande autonomie pour façonner notre avenir et a accepté de plus grandes responsabilités au sein du ministère de la Défense nationale. La raison fondamentale de notre existence demeure toutefois l'assurance d'un leadership pour les activités scientifiques et technologiques des Forces canadiennes (FC), du MDN et de l'industrie canadienne.

Cette année, nous avons réussi à satisfaire aux besoins de nos clients en accroissant les capacités des Forces canadiennes, en apportant une expertise scientifique, technologique et politique, en établissant des partenariats nationaux et internationaux solides et en transférant nos technologies à l'industrie en vue de leur exploitation commerciale. La prestation de services aux Forces canadiennes par l'entremise des accords de niveau de service a permis à R & D pour la défense Canada d'élaborer et de conserver une approche axée sur le client.

Les examens effectués par des pairs dans les domaines de la guerre électronique (au CRDO) et du génie militaire (au CRDS) ont démontré que les programmes sont de grande qualité, que le personnel est motivé et que les installations sont excellentes. Les équipes d'examen nous ont prévenus des problèmes potentiels liés au maintien en poste du personnel et des dangers que comporte l'abandon de certaines des installations uniques des Centres de recherches pour la défense.

Sur le plan des réalisations techniques, nos scientifiques ont produit plus de documents techniques et ont été en charge d'un plus grand nombre de rapports d'entrepreneurs que par les années précédentes. En outre, plusieurs de nos scientifiques ont reçu des distinctions honorifiques d'organismes externes.

Nous avons déjà atteint nos objectifs à longterme quant à la contribution financière de partenaires nationaux et internationaux. En outre, nous sommes en voie d'atteindre nos objectifs à long terme en ce qui concerne la génération de revenus à partir de sources externes.

En tant qu'OSS, nous avons accepté de nouvelles délégations de responsabilités pour gérer nos ressources humaines. Nous continuons d'élaborer et de mettre en application notre plan de gestion des ressources humaines dans le cadre de notre engagement ministériel afin de disposer d'effectifs qui visent la compétence et l'excellence. Les services de soutien organisationnel font l'objet d'un examen, et l'on souhaite réorienter les efforts et en consentir davantage dans le domaine des sciences par la prestation de services plus efficaces. Ces initiatives, associées à la stratégie d'investissement technologique et au Fonds d'investissement technologique, nous ont permis d'établir une base solide sur laquelle nous pourrons prendre appui dans l'avenir.

Tableaux

10 Tableaux

Tableau 1 – Capacités scientifiques des centres de recherches pour la défense

CRDA	Engins aériens (depuis le 1er avril 2001)
	Électromagnétisme
	Matériaux navals
	Contre-mesures pour les mines et les torpilles
	Technologie des détecteurs sonar navals et aéroportés
	Commandement et contrôle naval
	Opérabilité, sécurité et signature des navires
	Détecteurs sonar et acoustique du milieu sous-marin
CRDV	Systèmes de surveillance acoustique
	Systèmes électro-optiques évolués
	Analyse prévisionnelle du rendement des capteurs électromagnétiques
	Matériaux énergétiques
	Technologie des systèmes d'information
	Technologie et systèmes laser militaires
	Technologie et systèmes de télédétection
	Systèmes de direction de tir
	Effets des armes
CRDO	Radar aérospatial et navigation
	Guerre électronique : contre-mesures électroniques
	Guerre électronique : mesures de soutien électronique
	Opérations de renseignement
	Communications militaires
	Biologie des radiations et détection des radiations
	Technologie des systèmes spatiaux
	Radar de surface
IMED	Équipement de survie des engins spatiaux
	Science du comportement et science cognitive
	Sciences biomédicales
	Plongée expérimentale
	Ergonomie
	Performances humaines/protection des personnes
	Interaction homme-ordinateur
	Technologies de simulation et d'instruction
CRDS	Gestion des victimes
	Contreminage
	Détection et identification des agents chimiques et biologiques (CB)
	Contre-mesures médicales pour agents CB
	Matériaux énergétiques novateurs
	Protection physique pour agents CB
	Mobilité des véhicules tactiques et robotique
	Évaluation des menaces et des effets des explosions

Tableau 2 – Projets de démonstration de technologies

Nom du projet	Début	Fin	Total en K $[1]	00-01 en K $
Ensemble canadien de guerre électronique navale (CANEWS)	1990	2002	27 604,0	1 100,0
Système de données régimentaires d'artillerie	1992	2001	22 561,0	126,2
Radar à ouverture synthétique SpotMode	1993	2004	6 654,0	653,0
Mise au point de capteurs pour réseau remorqué	1993	2004	10 792,0	847,0
Sous-marins à propulsion anaérobie	1994	2000	9 138,0	79,9
Important projet visant le système terrestre avancé de conduite de tir	1995	2001	9 842,0	465,0
Technologie avancée de commandement et de contrôle embarquée (TACCE)	1995	2000	6 350,0	75,0
Radar de surveillance côtière HF à ondes de surface	1995	2002	6 352,0	407,0
Système canadien intégré de détection d'agents biologiques	1996	2000	9 203,0	1 330,0
Gestion améliorée de la maintenance des structures de navires	1996	2004	4 290,0	858,8
Amélioration du système intégré de communications intérieures	1996	2002	9 596,7	1 166,0
Besoins des soldats en matière d'information	1996	2004	16 398,0	2 300,0
Modèle expérimental de processeur de signaux de nouvelle génération	1997	2001	7 909,0	2 609,0
Système de déminage à distance	1997	2004	8 677,0	1 675,0
Sonar remorqué intégré actif-passif (TIAPS)	1997	2004	12 140,0	2 164,0
Démonstrateur de technologie de guerre électronique	1998	2001	5 931,0	400,0
Système de vision synthétique amélioré	1998	2001	3 100,0	858,0
Automatisation de la guerre électronique et du renseignement terrestre	1998	2003	6 374,0	1 536,0
Amélioration de l'efficacité du MILSATCOM	1998	2001	9 342,0	475,0
Leurres pyrophoriques IR/lanceur	1998	2001	7 015,0	399,0
Initiative de développement d'un vaccin	1998	2004	4 200,0	300,0
Système avancé d'instruction de mission à distance (ADMT)	1999	2003	7 000,0	3 059,0

[1] *Fonds destinés uniquement aux contrats.*

Tableau 2 – Projets de démonstration de technologies (continuer)

Nom du projet	Début	Fin	Total en K $[4]	00-01 en K $
Modernisation des radars des CF-18	1999	2002	2 861,0	1 315,0
Tableau opérationnel 21 commun	1999	2004	6 120,0	557,4
RADARSAT-2 à ICTM	1999	2004	7 000,0	2 147,0
Simulateur de système de mission aérienne tactique	1999	2004	6 100,0	800,0
Technologie d'aide aux décisions de commandement (COMDAT)	2000	2003	5 600,0	1 052,0
Systèmes du véhicule blindé de combat futur (SVBF)	2000	2004	8 000,0	1 259,9
Missiles haute énergie pour les véhicules de combat légers	2000	2005	4 500,0	370,0
Imagerie hyperspectrale pour l'amélioration des systèmes ISR aéroportés	2000	2005	5 900,0	300
Renseignement, surveillance, acquisition d'objectifs et reconnaissance	2000	2004	6 000,0	14,0
Liaisons optiques intersatellites	2000	2005	4 800,0	100,0
Système de surveillance acoustique sous-marin à déploiement rapide	2000	2005	7 500,0	160,0
Intégration des capteurs et des systèmes d'arme embarqués	2000	2004	6 000,0	100,0
Systèmes de communications tactiques à haute capacité (HCTCL)	2000	2004	5 600,0	162,0
Total				**31 220,2**

Tableau 3 – Projets du Fonds d'investissement technologique

Nom du projet	Début	Fin	Total en K $	00-01 en K $
Détection de codes illicites dans le logiciel COTS	1998	2002	520,0	229,0
Vaccins à base d'ADN contre les agents de guerre biologique	1998	2001	1 000,0	350,0
Munitions à rayonnement électromagnétique	1998	2002	1 000,0	350,0
Projet FOREX – CRDS	1998	2001	1 000,0	362,0
Projet FOREX – CRDV (particules ultra-dispersées)	1998	2002	850,0	250,0
Modélisation physiologique intégrée	1998	2001	360,0	125,0
Gestion des informations sonar du JMCIS	1998	2002	810,0	279,0
Appareil de détection de faisceaux directeurs laser	1998	2001	650,0	231,0
Contre-mesures de communications mobiles de GE	1998	2002	900,0	373,0
Production rapide par manipulation génétique d'anticorps humains à des fins d'immunothérapie et de diagnostic	1998	2001	920,0	345,0
Apprentissage auto-adaptatif et axé sur des objectifs	1998	2002	560,0	170,0
Système de reconnaissance intelligent pour surveillance au moyen de détecteurs	1999	2002	280,0	100,0
Viseur IR/II intégré au casque pour une meilleure vision nocturne	1999	2003	875,0	50,0
Système de reconnaissance intelligent pour surveillance au moyen de détecteurs	1999	2001	280,0	125,0
Imagerie active à infrarouge moyen MAWS/Dazzler	1999	2002	690,0	260,0
Traitement adaptatif espace-temps : conception algorithmique et mise en œuvre pour radars aéroportés	1999	2002	450,0	293,0
Biodétection à distance	1999	2002	725,0	120,0
Détection des menaces radiologiques à partir de plates-formes aéroportées ou spatiales	2000	2003	1 000,0	400,0
Conception pharmaceutique de substances peptido-mimétiques	2000	2003	760,0	235,0
Stockage de l'hydrogène dans des nanotubes de carbone	2000	2003	955,0	274,4
Plate-forme nanotechnologique pour l'analyse générique des agents biologiques	2000	2003	1 000,0	320,0
Conditions du milieu marin au moyen de la télédétection	2000	2003	680,0	200,0
Propulsion des missiles par onde de détonation	2000	2003	850,0	350,0
Dispositifs d'imagerie de faible section	2000	2003	660,0	80,0
Détonation par super-compression	2000	2003	1 000,0	400,0
Technologie d'imagerie et de détection ultrasoniques appliquée aux diagnostics médicaux effectués sur place	2000	2003	950,0	280,0
Total				**6 256,4**

Tableau 4 — Projets de recherche industrielle pour la défense

Nom du projet	Début	Fin	Total en K $	00-01 en K $
Technologie des revêtements intumescents non organiques pour améliorer la sécurité incendie à bord de navires et sous-marins	1995	2001	347,3	27,6
Prédiction par CFD de l'écoulement autour des navires	1996	2003	202,0	80,0
Technologie de l'écran électroluminescent à couche mince pour les applications dans des écrans d'affichage militaires	1998	2001	449,6	92,9
Développement, évaluation et qualification d'un procédé HVOF	1998	2002	500,0	153,6
Détection hyperspectrale des mines terrestres	1998	2001	498,1	112,7
Aides à la décision dans l'analyse d'images et la reconnaissance d'objets pour la surveillance aéroportée	1998	2000	500,0	127,4
Stratégie d'immunomodulation, Phase II	1998	2001	466,6	90,1
Système de communication en duplex à induction magnétique	1998	2001	310,2	120,3
Système de bottes de protection anti-mines	1998	2001	360,8	54,6
Classification des fonds marins pour les sonars multi-faisceaux	1998	2001	499,4	134,5
Outils pour la génération de produits de données ScanSAR avec RADARSAT	1998	2001	500,0	219,6
Peau humaine de culture pour le traitement des brûlures et des blessures	1999	2003	498,9	79,7
Élaboration d'un prototype de potentiomètre à c.a. pour mesurer les contraintes résiduelles en compression dans les éléments métalliques	1999	2002	363,4	78,5
Élaboration de nouvelles méthodes Navier-Stokes pour les écoulements tourbillonnaires et séparés	1999	2002	500	135,9
Développement d'une pile d'alimentation HBT	1999	2001	485,7	77,4
Identification des agents chimiques et biologiques	1999	2001	500,0	175,0
Recherche et développement sur la simulation intégrée de défense des navires	1999	2002	353,5	158,2
Ingénierie et fourniture de systèmes didactiques	1999	2001	487,5	43,5
Transducteurs acoustiques basse fréquence	1999	2002	500,0	345,1
Essai de validation d'un biodétecteur et d'un échantillonneur manuels en temps réel	1999	2001	500,0	260,0

Tableau 4 – Projets de recherche industrielle pour la défense (continuer)

Nom du projet	Début	Fin	Total en K $	00-01 en K $
Surveillance par satellites au moyen de la vision artificielle à modèles	1999	2001	301,9	149,9
Algorithmes de traitement de données et d'images de signaux	1999	2001	482,5	175,0
Multimédia tactique sur réseaux locaux sans fil et câblés	1999	2001	500,0	165,2
Mise au point d'une technologie pour l'appareil de contrôle d'assiette des engins spatiaux Gyrowheel	1999	2001	500,0	439,4
MMIC multifonctions en bande X	1999	2001	449,2	256,1
Bioréacteur aux enzymes pour le contrôle du dioxyde de carbone à bord des sous-marins	2000	2001	262,1	200,4
Évaluation des afficheurs et recherche d'une technologie habilitante pour les nouveaux écrans militaires	2000	2003	493,2	66,7
Interface de transfert par lots pour serveur de simulation parallèle et parallèle à distance	2000	2001	139,3	139,3
Logiciel de télédétection électro-optique	2000	2003	489,1	59,1
Technologie des matériaux énergétiques pour les munitions de gros calibre	2000	2002	459,1	100,0
Conjugués hémoglobine-amidon pour le remplacement sanguin et l'oxygénation	2000	2003	500,0	298,2
Métallisation sur place au chalumeau à plasma avec poudres métalliques ultra-fines nanométriques synthétisées	2000	2001	357,2	90,0
Élaboration d'un blindage en céramique amélioré pour la protection personnelle	2001	2003	500,0	60,0
Total				**4 765,8**

Tableau 5 – Brevets et rapports d'invention

- Unité d'osmose inverse centrifuge dotée d'une cartouche à membrane annulaire
- Circuit de détection de signaux à faible probabilité d'interception et de suppression des signaux d'impulsion conventionnels
- Méthode d'estimation de la tension artérielle systolique et diastolique et de la fréquence cardiaque
- Livre multimédia intitulé *Fracture Control of Metals*
- Dispositif de commande paramétrique
- Méthode de formation du faisceau adaptatif pour le sonar intégré actif et passif et les systèmes radar
- Architecture du récepteur numérique multifonctions et multicanaux adaptatif
- Détecteur d'illumination laser analogique à résolution grand angle
- Commande automatique de gain pour récepteurs numériques d'interception radar
- Détection d'aérosols biologiques par diode laser
- Conteneurs de mines terrestres C4 de remplacement
- Vaccin combiné pour accroître l'immunisation contre la brucellose
- Doublures confort pour les gants de protection contre les agents chimiques et les autres types de gants imperméables
- Administration d'antioxydants sous liposomes pour des applications thérapeutiques
- Dispositif permettant de déterminer les variations de densité d'un milieu
- Démultiplexeur de bouée acoustique numérique
- Système d'évacuation d'urgence
- Système de réchauffage à air pulsé de campagne
- Dispositif à écoulement continu pour la destruction ultrasonique des microorganismes dans les fluides
- Système de marquage à base de gel
- Élastomères de copolyuréthane thermoplastique à polymères d'azide glycidylique
- Réseau de projecteurs horizontaux faisant appel à des projecteurs à douves compensés en pression
- Pansements à base d'hydrogel contenant des agents thérapeutiques sous capsule de liposome
- Développement d'une poudre à canon à risques atténués
- Compositions d'explosifs fondus à risques atténués
- Détection en service de la corrosion dans une structure multicouche à partir du point d'intersection
- Système de destruction et de désactivation des mines terrestres
- LOCATE: approche assistée par ordinateur pour optimiser l'efficacité des communications par l'aménagement de la zone de travail
- Reproduction mécanique de mines terrestres d'entraînement
- Méthode de détection des anticorps et des antigènes dans les cas d'expositions fongiques et d'expositions aux levures
- Méthodes d'élimination des effets des particules sur les suites d'images

Brevets et rapports d'invention (continuer)

- Reconnaissance des modulations et estimation des paramètres des impulsions radar
- Récepteur multifonctions pour l'analyse intra-impulsion simultanée
- Technique de diffusion multiple LIDAR
- Détecteur de mines à capteurs multiples sur véhicule
- Système de thermographie intracrânienne 3-D non invasif
- Dispositif diagnostique non invasif pour surveiller les anomalies du cerveau causées par des fluctuations de la densité et (ou) de la température
- Utilisation nouvelle de ciprofloxacine sous capsule de liposome comme médicament immunothérapeutique
- Nouveau vaccin à base d'AND contre les alphavirus encéphalitiques
- Nouveaux anticorps monoclonaux pour la détection et l'identification de l'encéphalite équine de l'Ouest
- Nouvel anticorps recombinant pour la détection et l'identification du virus de l'encéphalomyélite équine du Venezuela (EEV) et prophylaxie contre les infections par le virus EEV/traitement des infections par le virus EEV
- Carbone activé imprégné d'amine
- Administration pulmonaire de tétrahydrocannabinol-d9 sous capsule de liposome
- Suppresseur d'échos de sol à infrarouge Solar
- Tissu extensible protecteur et habillement protecteur fabriqué avec ce tissu
- Détecteur d'illuminateur à limitation de lumière solaire
- Synthèse de nanotubes et de nanofibres par chauffage direct du site actif
- Thérapie des infections respiratoires causées par le virus de la grippe à l'aide de ribonucléotides libres et de ribonucléotides sous capsule de liposome
- Polymère thermoplastique résistant aux produits chimiques
- Traitement des sepsies intra-abdominales avec céfoxitine sous capsule de liposome
- Détecteur de faisceau directeur laser à résolution très grand angle

Tableau 6 — Principaux partenariats internationaux

Programme de coopération technique (PCT)

Groupe	Groupes techniques et groupes d'action
Systèmes aérospatiaux	▮ Systèmes aériens non habités
Information, commandement, contrôle et communications	▮ Technologie des communications spatiales et des engins aériens télépilotés ▮ Assurance de l'information et guerre d'information de défense ▮ Comité du symposium sur les opérations d'information
Défense chimique, biologique et radiologique	▮ Mesures médicales contre les agents de guerre biologiques ▮ Évaluation des risques ▮ Détection des agents de guerre biologiques ▮ Équipement léger de protection individuelle CB ▮ Toxicologie des agents chimiques ▮ Risques radiologiques ▮ Détection passive à distance d'agents chimiques ▮ Méthodes analytiques liées à la CABT
Systèmes de guerre électronique	▮ Contre-mesures de défense des plates-formes aériennes contre les menaces perfectionnées et cohérentes ▮ Contre-mesures de défense des plates-formes aériennes contre les Contre-mesures de défense contre les radars de surveillance et d'acquisition d'objectifs ▮ Contre-mesures de défense des plates-formes aériennes contre les Systèmes de soutien électronique ▮ Contre-mesures de défense des plates-formes aériennes contre les Contre-mesures de défense contre les missiles antinavires
Ressources et performances humaines	▮ Technologie liée à l'entraînement ▮ Technologie liée à l'entraînementAspects physiologiques et psychologiques de l'utilisation des tenues de protection et de l'équipement individuel ▮ Technologie liée à l'entraînementErgonomie dans les environnements aériens ▮ Technologie liée à l'entraînementAmélioration de la performance physique et cognitive pour les opérations classiques et spéciales ▮ Technologie liée à l'entraînementIntégration de l'ergonomie dans les systèmes navals ▮ Technologie liée à l'entraînementPsychologie de la survie ▮ Technologie liée à l'entraînementAspects humains du commandement

Programme de coopération technique (PCT) (continuer)

Groupe	Groupes techniques et groupes d'action
Systèmes interarmées et analyses	▮ Systèmes terrestres ▮ Modélisation et simulation ▮ Concepts interarmées et analyses ▮ Soutien technique des systèmes pour la modernisation de la défense ▮ Opérations terrestres menées par de petites unités ▮ Concepts d'engins aériens autonomes ▮ Gestion en matière de science et de technologie pour la défense ▮ Technologie des opérations basées sur les effets
Systèmes navals	▮ Gestion de l'information, commandement et contrôle maritimes ▮ Études sur les systèmes navals ▮ Technologie des sonars ▮ Systèmes aéromaritimes ▮ Lutte contre les mines et acoustique haute fréquence
Technologie des matériaux et procédés	▮ Technologie et rendement des métaux ▮ Évaluation non destructive des plates-formes militaires vieillissantes ▮ Polymères, adhésifs et enduits ▮ Technologie et rendement des matériaux composites ▮ Technologies pour l'amélioration de la protection individuelle des combattants
Capteurs	▮ Intégration de capteurs multiples ▮ Traitement des signaux et de l'image ▮ Systèmes et technologie des radars ▮ Détection radar de petits objectifs groupés ▮ Radar HF à ondes de surface et ligne de visée radar ▮ Surveillance par des plates-formes dans l'espace et à haute altitude
Technologie des armes conventionnelles	▮ Technologie des matériaux énergétiques et de la propulsion

Organisation de recherche et de technologie de l'OTAN

Groupe	Équipes techniques
Ergonomie et médecine	Prophylaxie et thérapie contre les agents chimiques Toxicité des produits chimiques non liés à la GC dans l'environnement militaire Méthodologie d'essai pour l'évaluation de l'efficacité des EPS au moment de l'explosion de mines antipersonnel Blessures par rayonnement et contre-mesures médicales

Organisation de recherche et de technologie de l'OTAN (continuer)

Groupe	Équipes techniques
Technologie des systèmes d'information	Transmission sûre de l'information Visualisation d'ensembles de données militaires de masse
Conception et intégration de systèmes	Mesures de défense contre les radars à imagerie Conséquences tactiques des micro-ondes haute puissance Commandement et contrôle de GE des forces pour la défense contre les missiles antinavires Sensibilité des réseaux radios tactiques mobiles Groupe de conception et d'intégration de systèmes
Technologie des capteurs et du matériel électronique	Signatures radars de la zone du littoral Intégration du radar et de l'infrarouge pour l'autodéfense des navires Incidence des nouvelles technologies sur les radars de défense aérienne Production de bases de données synthétiques pour le mode IFF basé sur la scintillation par radar Compatibilité électromagnétique des systèmes de défense pour les années à venir

Accords bilatéraux et multilatéraux

- TRDP PA (États-Unis) sur l'instruction de mission à distance
- Échange de renseignements avec les États-Unis sur la défense antimissiles balistiques
- Échange de renseignements avec les États-Unis sur l'environnement intégré des commandements, les technologies des navires intelligents et l'investissement de capitaux pour les technologies du travail
- *Navy's International Collaborative Opportunity Program* (États-Unis)
- Protocole d'entente Chinook avec le Royaume-Uni
- Protocole d'entente avec les É.-U. et le RU sur la recherche, le développement et l'acquisition de matériel de défense chimique, biologique et radiologique
- Protocole d'entente avec le RU et les Pays-Bas sur l'ergonomie
- Projet ESPRIT de la Commission européenne sur l'imagerie tomographique médicale